TAKEBISHI

# AZMiX 計装パッケージ

## 制御ブロック機能解説書

TAKEBISHI SOFTWARE LIBRARY

Revision 4A

# はじめに

## ■本書について

本書は、AZMiX計装パッケージASTMAC対応版に関する制御ブロックの機能説明書です。

制御ブロックは入力信号処理、警報処理、制御演算処理、出力信号処理などの機能をひとまとめにしたソフトウェアの最小単位です。制御ブロックは、シーケンサCPUで実行されます。本書では、制御ブロックの共通機能、各制御ブロック固有の機能などについて説明します。

## ■本書の構成

本書の構成を以下に示します。

**第1章 共通機能**
各制御ブロックに共通した機能について説明します。

**第2章 連続制御機能**
各連続制御ブロックの機能の詳細について説明します。

**第3章 演算機能**
各演算ブロックの機能の詳細について説明します。

**第4章 シーケンス制御機能**
シーケンス制御機能の詳細について説明します。

**第5章 スタート処理**
スタート処理の詳細について説明します。

# 安全に使用するための注意事項

## ■ 本書に対する注意

(1)　本書は、最終ユーザーまでお届けいただきますようお願いいたします。
(2)　本製品の操作は、本書をよく読んで内容を理解したのちに行ってください。
(3)　本書は、本製品に含まれる機能詳細を説明するものであり、お客様の特定目的に適合することを保証するものではありません。
(4)　本書の一部または全部を、無断で転載、複製することは固くお断りします。
(5)　本書の内容については、将来予告なしに変更することがあります。

## ■ 本製品の保護・安全及び改造に関する注意

(1) 本製品及び本製品で制御するシステムの保護・安全のため、本製品を取り扱う際は、本書の安全に関する指示事項に従ってください。なお、これらの指示事項に反する扱いをされた場合、弊社は安全性を保証いたしかねます。

危 険

**“取扱注意”**を示しています。製品においては，人体及び機器を保護するために、取扱説明書を参照する必要がある場所に付いています。また、取扱説明書においては，感電事故など，取扱者の生命や身体に危険が及ぶ恐れがある場合に，その危険を避けるための注意事項を記述してあります。

**“保護接地端子”**を示しています。機器を操作する前に必ずグランドと接続してください。

**“機能用接地端子”**を示しています。機器を操作する前に必ずグランドと接地してください。



電源スイッチ**“オン”**状態を示します。

電源スイッチ**“スタンバイ”**状態を示します。

電源スイッチ**“オフ”**状態を示します。

注 意

機器を損傷する恐れがある場合や、取扱い上の一般的な注意事項が記されています。

(2) 当該製品及び当該製品で使用するシステムに対する保護・安全回路を設置する場合は、当該製品外部に別途用意するようお願いいたします。
(3) 当該製品を改造することは固くお断りします。

## ■ 本製品の免責について

(1) 弊社は、保証条項に定める場合を除き、当該製品に関していかなる保証も行いません。
(2) 当該製品の使用により、お客様または第三者が損害を被った場合、あるいは弊社の予測できない当該製品の欠陥などのため、お客様または第三者が被った損害及びいかなる間接的損害に対しても、弊社は責任を負いかねますのでご了承ください。

## ■ 本ソフトウェアについて

(1) 弊社は、保証条項に定める場合を除き、当該ソフトウェアに関していかなる保証も行いません。
(2) 当該ソフトウェアは、特定された1台のコンピュータ及び1台のシーケンサCPUでご使用ください。別のコンピュータ及びシーケンサCPUに対して、ご使用になる場合は別途ご購入ください。
(3) 当該ソフトウェアを、バックアップの目的以外でコピーすることは、固くお断りいたします。
(4) 当該ソフトウェアの収められているCD-ROM（オリジナルメディア）は、大切に保管してください。
(5) 当該ソフトウェアの逆コンパイル、逆アセンブルなど（リバースエンジニアリング）を行うことは固くお断りします。
(6) 当該ソフトウェアは、弊社の事前の承認なしに、その全部または一部を譲渡、交換、転貨などによって第三者に使用させることは、固くお断りします。

# 表記上の約束

## ■ Windows画面の表記について

● [ ] で囲んであるものはメニューバーのメニュー、コマンド、テキストボックス名、ボタンです。
例:メニューバーの[アイコン（E）]-[ファイル名を指定して実行（F）]を選択します。
（メニューバーの[アイコン（E）]を選択し、プルダウンメニューの[ファイル名を指定して実行（F）]を選択します。）

● 「」で囲んであるものは、グループ、アイコン、ウィンドウ、ダイアログボックスの名称です。
例:「システムランチャ」グループの「マニュアルビューア」をダブルクリックします。

## ■ コマンド文やプログラム文などの書式説明の中で使用する記号

コマンド文やプログラム文などの中では、記号は以下の内容を示します。

**…記号**

直前のコマンドや引数が繰り返し可能であることを示します。
例 :

GetPropertyEx（PropName As String, List1 [, List2, ...] As Integer） As Variant

**[ ]で囲った文字**

省略可能な文字列を示します。
例 :

[Form1.]RSButton1.BevelBorderEnabled[=setting]

**{ }で囲った文字**

ユーザーが複数候補から任意に選択できる文字列を示します。
例 :

Move { Y / XY / Y }

## ■ シンボルマークについて

本書中のシンボルマークは、以下の内容を示します。

危 険

**“取扱注意”**を示しています。製品においては、人体及び機器を保護するために、取扱説明書を参照する必要がある場所に付いています。また、取扱説明書においては,感電事故など、取扱者の生命や身体に危険が及ぶ恐れがある場合に、その危険を避けるための注意事項を記述してあります。

警 告

**“警告”**を示しています。
ソフトウェアやハードウェアを損傷するか、システムトラブルになる恐れがある場合に、注意すべきことがらを記述してあります。

注 意

**“注意”**を示しています。
操作や機能を知る上で、注意すべきことがらを記述してあります。

## ■ 図の表記について

本書に記載されている図では、説明の都合上、強調や簡略化、または一部を省略していることがあります。本書の画面図は、機能理解や操作監視に支障を与えない範囲で、実際の画面表示と表示位置や文字（大／小文字など）が異なる場合があります。

# 著作権及び商標

## ■ 著作権

CD-ROMに含まれているプログラム及びオンラインマニュアルなどの著作権は弊社に帰属します。オンラインマニュアルについては、その内容を改ざんできないようにPDFのセキュリティを設定しています。プリンタへの出力は可能です。
オンラインマニュアルをプリンタで出力してご使用になる場合は､本製品を利用するためだけにご使用ください。
オンラインマニュアルをプリンタで出力したものを使う場合､最新版との不一致が起こらないようにご注意ください。ご使用時には、CD-ROMの最新版と版数が一致していることをご確認ください。
オンラインマニュアルをコピーすること及び第三者に譲渡、販売、頒布（パソコン通信のネットワークを通じて通信により提供することを含みます）することを禁止します。また、無断でビデオテープその他に登録、録画することも禁止します。

## ■ 商標ならびにライセンスソフトウェアについて

・ASTMAC、astnex、YEWMAC、DARWIN、DAQSTATIONは、横河電機の登録商標です。
・Microsoft、MS、MS-DOS、Windows、WindowsNT、Excel、Visual Basic、Visual Basic Applications Edition、ActiveXは、米国マイクロソフト社の商標または登録商標です。
・Adobe及びAcrobatは、アドビシステムズ社の商標で、特定の法域で登録されています。
・Ethernet（イーサネット）は、米国ゼロックス社の登録商標です。
・MELSECは、三菱電機株式会社の登録商標です。
・その他、本文中に使われている会社名・商品名は、各社の商標または登録商標です。
・本文中の各社の登録商標または商標には、™®マークは表示しておりません。

# 目次


**1 共通機能 ..... 1-1**

1.1 データ形式 ..... 1-2
1.2 ブロックモード ..... 1-3
1.3 スキャン実行 ..... 1-5
1.4 入力処理 ..... 1-7
1.5 警報チェック機能 ..... 1-11
1.6 出力信号 ..... 1-15
1.7 ブロック結合記号 ..... 1-18

**2 連続制御機能 ..... 2-1**

2.1 入力指示ブロック ..... 2-3
*2.1.1 入力指示ブロック(PVI) ..... 2-4*
2.2 調節制御ブロック ..... 2-6
*2.2.1 PID 調節ブロック(PID) ..... 2-7*
*2.2.2 加熱冷却調節ブロック(PID-HC) ..... 2-16*
*2.2.3 サンプル PI 調節ブロック(PI-HLD) ..... 2-23*
*2.2.4 2 位置オンオフ調節ブロック(ONOFF) ..... 2-31*
*2.2.5 3 位置オンオフ調節ブロック(ONOFF-G) ..... 2-36*
2.3 手動操作ブロック ..... 2-41
*2.3.1 出力切替スイッチ付手動操作ブロック(MLD-SW) ..... 2-42*
*2.3.2 指示値付手動操作ブロック(MLD-PVI) ..... 2-44*
2.4 比率設定ブロック ..... 2-47
*2.4.1 比率設定ブロック(RATIO) ..... 2-48*
2.5 信号選択ブロック ..... 2-52
*2.5.1 信号選択ブロック(SS-HI/LO) ..... 2-53*
2.6 プログラム設定ブロック ..... 2-56
*2.6.1 プログラム設定ブロック(PROG) ..... 2-57*
2.7 定量設定ブロック ..... 2-61
*2.7.1 定量設定ブロック(BSETU) ..... 2-62*
2.8 定数設定ブロック ..... 2-67
*2.8.1 定数設定ブロック(DSET) ..... 2-68*
*2.8.2 文字型定数設定ブロック(DSET-C) ..... 2-70*
2.9 バッチデータ設定ブロック ..... 2-72
*2.9.1 バッチデータ設定ブロック(BDSET) ..... 2-73*
*2.9.2 ロングワード型バッチデータ設定ブロック(BDSET-L) ..... 2-77*
2.10 変化率制限ブロック ..... 2-79
*2.10.1 変化率制限ブロック(VELLIM) ..... 2-80*

**3 演算機能 ..... 3-1**

3.1 数値演算ブロック ..... 3-2
*3.1.1 加算ブロック(ADD) ..... 3-3*
*3.1.2 減算ブロック(SUB) ..... 3-5*
*3.1.3 乗算ブロック(MUL) ..... 3-7*
*3.1.4 除算ブロック(DIV) ..... 3-9*
3.2 アナログ演算ブロック ..... 3-11
*3.2.1 折れ線関数ブロック(NL) ..... 3-12*
*3.2.2 温圧補正演算ブロック(TPC) ..... 3-14*
*3.2.3 温度補正演算ブロック(TC) ..... 3-17*

*3.2.4 圧力補正演算ブロック(PC) ..... 3-20*
*3.2.5 むだ時間ブロック(DLAY) ..... 3-23*
*3.2.6 むだ時間補償ブロック(DLAY-C) ..... 3-26*
*3.2.7 進み遅れブロック(LDLAG) ..... 3-29*
*3.2.8 スケール変換ブロック(SC) ..... 3-32*
*3.2.9 比較ブロック(CMP) ..... 3-34*
3.3 汎用演算ブロック ..... 3-37
*3.3.1 算術演算ブロック(CALC) ..... 3-38*

**4 シーケンス制御機能 ..... 4-1**

4.1 スイッチ計器ブロック(SIO) ..... 4-3

**5 スタート処理 ..... 5-1**

# 1 共通機能

本章では各制御ブロックに共通した機能について説明します。これらの機能は共通機能と呼び下表に示す項目があります。なお、制御ブロックの種類によってはこの共通機能を持たないものがあります。

**表1-1 制御ブロック共通機能**

| 機能詳細 | 内容 |
|---|---|
| データ形式 | データ形式 |
| ブロックモード | ブロックモード |
| スキャン実行 | オンスキャン/オフスキャン（O/S）機能 |
| | 定周期実行機能 |
| 入力処理 | 入力読み込み機能 |
| | 入力信号変換機能（開平演算） |
| | 積算機能 |
| | キャリブレーション機能 |
| 警報チェック機能 | 入力オープンチェック |
| | 上上限警報チェック |
| | 下下限警報チェック |
| | 上限警報チェック |
| | 下限警報チェック |
| | 変化率警報チェック |
| | 偏差警報チェック |
| | 警報バイパス（AOF）機能 |
| 出力処理 | 出力信号変換機能 |
| | 出力上下限リミット機能 |
| | 出力変化率リミット機能 |
| 制御ブロック結合機能 | I/Oチャネル結合 |
| | データ結合 |
| | レジスタ結合 |
| | 定数結合 |
| | カスケード結合 |

## 1.1 データ形式

各制御ブロックのデータは、次の2つの形式を持ちます。
（1）表示データ形式
（2）内部データ形式

（1）はアプリケーションフォーム上のフェースプレートなどプロセスタグオブジェクトを経由して表示されるときの形式で、工業単位データ、整数データ、0～100%データなど、それぞれのデータアイテム（PV、SV等）で異なります。これに対して（2）は、制御ブロック内部で用いられる形式で、正規化データ、整数データなどがあります。この正規化データとは、工業単位データの目盛範囲を0～1（＝0～100%）データに置き換えたデータを指し、PID演算などの制御演算に用いています。ただし、内部的には0～1データを0～10000データとして取り扱っています。さらに、シーケンスCPUやパソコンリンク経由で参照する場合も（2）の形式です。また、演算ブロックでは、データの範囲を-3.27～3.27（-32768～32767）まで広げて扱うことができます。この2つの概念は、アナログ工業計器の例で考えると次のようになります。
4～20mAの電流信号（または1～5Vの電圧信号）が指示計では工業単位目盛で表示されますが、この場合の指示計指示値が（1）で、電流信号または電圧信号に相当するのが（2）です。各制御ブロックのデータ形式については、各制御ブロックのデータアイテム表と下記の内部データ形式の表を参照してください。

例えば、PID調節ブロックのPVは、表示データ形式＝工業単位データ内部データ形式＝SL～SHのデータ範囲で0～10000に正規化したデータとなっています。このPID調節器の目盛範囲（スケール上下限）を0～200$m^3$/Hとすると、表示データの150$m^3$/Hは、内部データ形式では7500（＝0.75＝75%）になります。データそのものは7500という値を持ちますが、ブロック内部で演算に用いられる場合は、0.75（＝75%）として演算されます。このため、目盛範囲の異なる制御ブロック間でデータの参照や設定を行う場合、表示データどおりの参照や設定にならない点に注意が必要です。同様に、演算ブロックで異なる目盛を持つデータを演算する場合も注意が必要です。各データ（データアイテム）ごとの表示データと内部データの関係は、各制御ブロックのデータアイテム一覧に示してあります。

## 1.2 ブロックモード

ブロックモードは、制御ブロックの制御状態を示すもので、制御ブロックはこのブロックモードに応じて動作します。このブロックモードは、オペレータステーション及びシーケンス制御機能から切り換えることができます。また、フィールド側の異常（IOP発生時など）によりブロックモードが切り換えられることもあります。基本的なブロックモードは次のとおりです。ただし、一部の制御ブロックでは次のブロックモードを別の意味で使用していることがあります。詳しくは各制御ブロックの項を参照ください。

### ● O/Sモード（Out of Service）

機能停止状態。制御ユニットビルダでスキャン＝NOと指定するとO/Sモードとなり、該当する制御ブロックの機能は停止します。

### ● MANモード

手動運転状態。設定値（SV）や操作出力値（MV）を手動操作（設定）することができます。

### ● AUTモード

自動運転状態。設定値（SV）を手動設定することができます。操作出力値（MV）は制御演算結果が出力されるため、手動設定はできません。

### ● CASモード

カスケード運転状態。設定値（SV）は1次制御ブロックから設定されるため、手動設定はできません。操作出力値（MV）は制御演算結果が出力されるため、手動設定はできません。

### ● HLDモード

一時停止状態／緊急停止状態。プログラム設定ブロック、定量設定ブロック固有のブロックモードです。詳細は各ブロックの項を参照ください。

### ● TRKモード

現場手動状態。スイッチ計器ブロック固有のブロックモードです。詳細はスイッチ計器ブロックの項を参照ください。

### ● 内部データ形式

ブロックモードに対する内部データ形式を示します。

**表1.2-1 内部データ形式**

| ブロックモード | 内部データ |
|---|---|
| O/S | 0 |
| MAN | 1 |
| AUT | 3 |
| CAS | 5 |
| HLD | 9 |
| TRK | 17/19 |

● **モード遷移**

ブロックモードの遷移図を以下に示します。ただし、一部の制御ブロックではブロックモードの遷移条件が異なることがあります。詳しくは各制御ブロックの項を参照ください。また、ブロックモードを連続して変更する場合、変更の間隔は制御周期（200ms）以上あけてください。

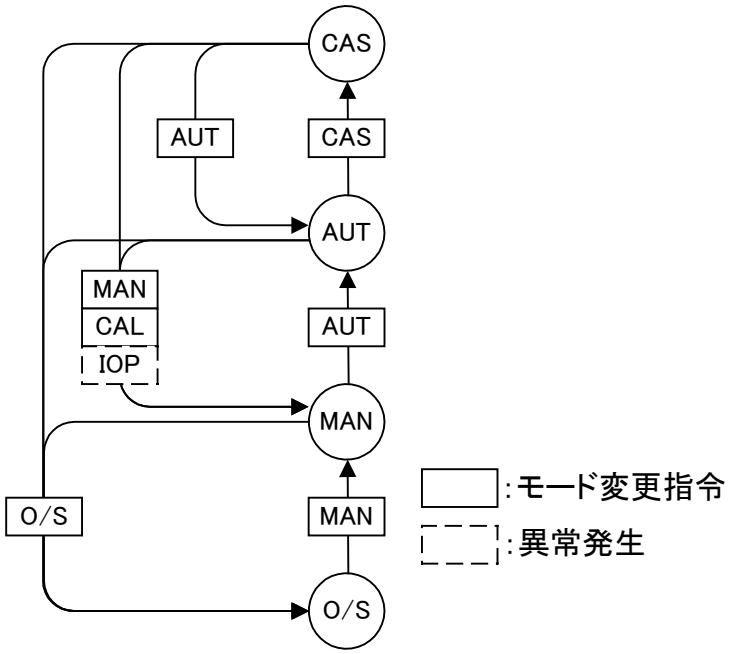



**図1.2-1 ブロックモードの遷移**

## 1.3 スキャン実行

### ■ オンスキャン／オフスキャン機能

各ブロックにはスキャンのオン／オフ機能があり、スキャンオフ＝O/S（Out of Service）モードにすると制御ブロックの機能を停止します。スキャンのオン／オフの設定は、制御ユニットビルダで指定します。さらに、ブロックモードを持つ制御ブロックでは、運転中にMODEをO/S（Out of Service）モードにすると制御ブロックの機能を停止します（スキャンオフと等価です）。MODEにMANを設定すると、動作を再開します。ただし、O/S状態からAUT、CAS、HLD状態へ直接変更することはできません。

### ■ 定周期実行

各ブロックは制御周期ごとにブロック番号順に処理されます。毎制御周期ごとに入力、演算、出力などの処理を実行します。

#### ● 制御周期とCPUスキャン周期

・制御周期は、制御機能を起動する周期です。制御周期は固定周期です。
・CPUスキャン周期は、シーケンサCPUが処理を実行する周期です。CPUスキャン周期は、処理量により変動します。

**表1.3-1 制御周期とCPUスキャン周期**

| | |
|---|---|
| 制御周期 | 200ms（固定） |
| スキャン周期 | 20ms |

#### ● 制御機能の処理タイミング

連続制御ブロックの処理タイミングは制御周期です。

## ■ 制御機能の実行順序

制御機能の実行順序を以下に示します。

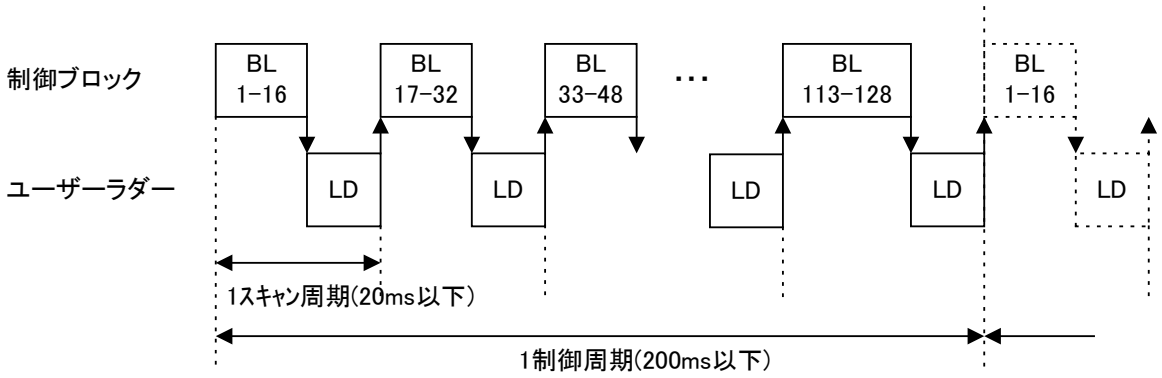



**図1.3-1 制御ブロックとユーザーラダーの実行順序**

・制御ブロック（スイッチ計器含む）は、ブロック番号順で制御周期毎に実行されます。
・ユーザーラダーシーケンスはスキャン毎に実行されます。

## 1.4 入力処理

入力信号処理のブロック図を下図に示します。プラントの各種検出端から伝送されてくる信号は、直接またはシグナルコンデショナ（SC）を介して入力ユニット（アナログ入力ユニット他）に入力されます。入力ユニットではアナログ信号をデジタル信号に変換し、制御ブロックの入力信号（RAW）となります。この入力信号は、入力タイプにしたがって正規化データに変換されます。さらに、入力信号変換（開平演算など）を経由して測定値（PV）となります。なお、キャリブレーション（CAL）中は測定値（PV）を手動設定できます。

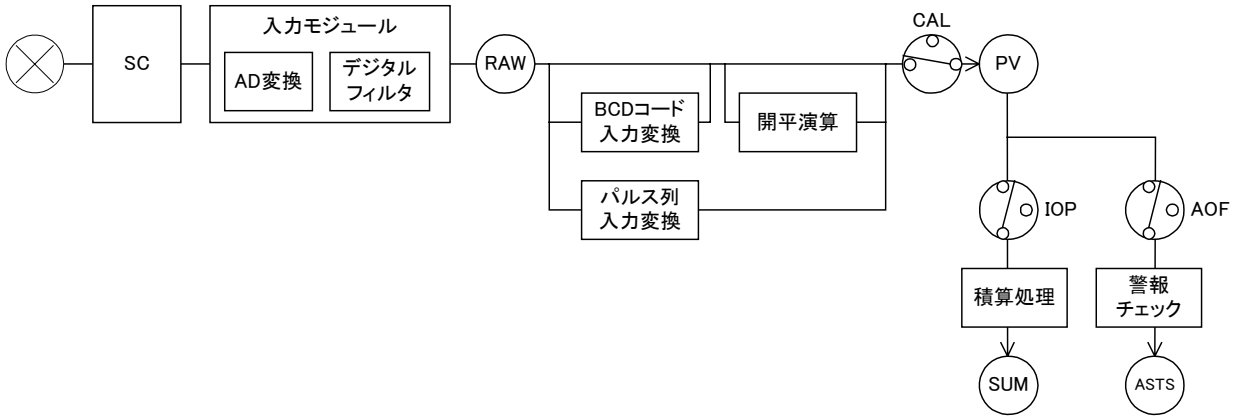



**図1.4-1 入力処理のブロック図**

## ■ 入力読み込み機能

入力信号は入力ユニット（アナログ入力ユニット、接点入力ユニット）、他ブロックデータアイテム、結合レジスタ、結合端子（カスケード）から読み込むことができます。入力用結合端子（IN、IN1～IN3）に結合先を指定します。また、入力信号のデータ形式が複数ある場合は入力タイプ（AI、DI、BCD、PI）を指定します。

**表1.4-1 入力読み込み機能一覧**

| 入力先 | 入力タイプ | | | 入力データ |
|---|---|---|---|---|
| | AI | DI | BCD | |
| アナログ入力ユニット | ○ | | | 入力最小値～最大値を変換した0～10000正規化データ |
| 接点入力ユニット | | ○ | | 1ビットデータ |
| | | | ○ | 16ビットデータ |
| データアイテム | ○ | | | 0～10000正規化データ |
| 結合レジスタ | ○ | | | 0～10000正規化データ |
| 定数 | ○ | | | 0～10000正規化データまたは整数 |
| 結合端子 | ○ | | | 0～10000正規化データ |

### ● アナログ入力タイプ（AI）

アナログ入力ユニット及び他ブロックのデータアイテムを入力信号とする場合、AIタイプを指定します（AIタイプ専用のブロックでは指定は不要です）。入力信号は入力データレンジ（入力最小値～入力最大値）を0～10000の値に正規化され制御ブロックの入力データ（PVまたはRAW）に読み込みます。他ブロックのデータアイテムあるいは結合レジスタのデータ（0～10000 正規化データ）を入力信号とする場合もAIタイプを使用します。制御ブロックは結合先データを無変換で取り込み入力データ（RAWまたはPV値）とします。他ブロックデータアイテムを指定する場合、端子の結合情報に「タグ名．データアイテム名」形式で指定します。

### ● デジタル入力タイプ（DI）

接点入力ユニット（QX□□）からの1ビットの接点信号を入力信号とします。接点入力がオンのとき入力値を1とし、オフのとき入力値を0とします。

### ● BCDコード入力タイプ（BCD）

接点入力ユニット（QX□□）からの16ビットのBCDコードの接点入力を入力信号とします。制御ブロックは入力信号の0～10000を正規化データとして入力データ（RAWまたはPV値）とします。

## ■ 入力信号変換機能

### ● 開平演算

0～10000の正規化された入力信号に開平演算をほどこし測定値（PV）とする機能です。
差圧式流量計の流量信号リニアライズ等に使用します。
・低入力カット：入力信号が低入力カット値（0.5%固定）以下の時、0とします。

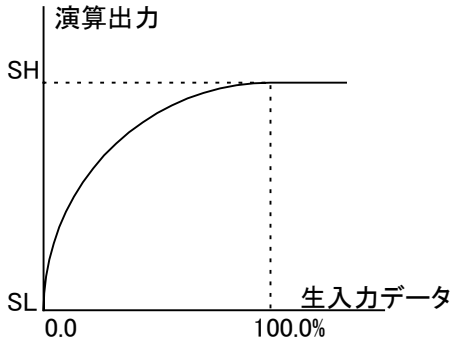



**図1.4-2 開平演算**

## ■ 積算機能

本機能は、測定値（工業量）を積算時間単位で積算します。0以下の測定値は積算しません。積算値（SUM）は、0～99999999＋小数点までの工業単位データで、99999999＋小数点を超えると0から始まります。アナログ入力時には、入力オープン（IOP）状態が発生した時点で積算は中断されその時の値が保持されます。キャリブレーション（CAL）状態ではPV値を積算します。

積算式（アナログ入力時）

$$SUM = ((SH - SL) * PV + SL) * \frac{\Delta T}{T} + 前回SUM$$

| | |
|---|---|
| PV | ：測定値（正規化データ） |
| SH | ：スケール上限 |
| SL | ：スケール下限 |
| T | ：積算時間単位（秒：1、分：60、時：3600） |
| ΔT | ：0.1［秒］ |

| | |
|---|---|
| 桁数 | ：8桁 |
| 単位 | ：工業単位 |
| 低入力カット | ：測定値が低入力カット値（PVの5%）未満であれば積算しない。<br>（低入力カット機能は、制御ユニットビルダの指定でバイパスすることも可能） |
| 積算時間単位 | ：秒、分、時 |

## ■ キャリブレーション機能

キャリブレーション機能は、発信器の校正や発信器故障時に入力信号設定を行うための機能です。キャリブレーション（CAL）状態への移行は、チューニングパネルから行うことができます。
キャリブレーション中の動作は次のようになります。
・チューニングパネルからPVにデータ設定を行うことができます。
・警報チェック機能はバイパスされます。
・制御ブロック（PID / PID-HC / PI-HLD / ONOFF / ONOFF-G / RATIO / BSETU / SIO-xx）はMAN状態となります。

## 1.5 警報チェック機能

警報チェック機能は、測定値の異常を検出する機能です。ヒステリシスは各警報共通でビルダ指定します。ただし、IOPのヒステリシスは固定となります。また、警報チェック機能をバイパスする警報バイパス（AOF）機能もあります。

**表1.5-1 警報チェック機能の種類**

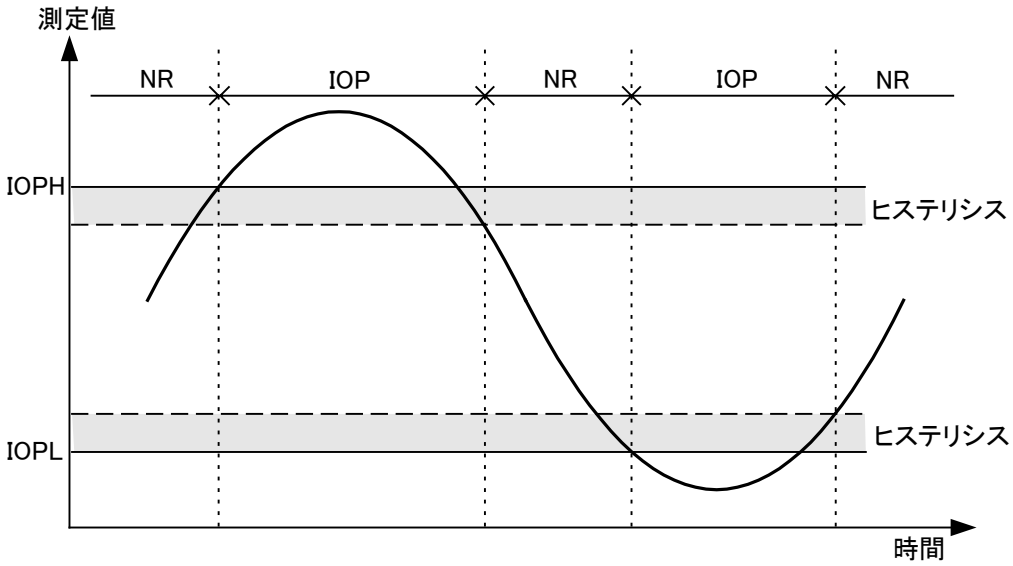
| 警報機能 | 発生アラーム | 発生条件 | 復帰条件 |
|---|---|---|---|
| 入力オープンチェック | IOP | PV≧IOPH<br>PV≦IOPL | PV<IOPH-0.5%<br>PV>IOPL+0.5% |
| 上上限警報チェック | HH | PV>HH | PV≦HH-HYS |
| 下下限警報チェック | LL | PV<LL | PV≧LL+HYS |
| 上限警報チェック | HI | PV>PH | PV≦PH-HYS |
| 下限警報チェック | LO | PV<PL | PV≧PL+HYS |
| 変化率警報チェック | VEL | \|ΔPV\|>VL/VT | \|ΔPV\|≦（VL-HYS）/VT |
| 偏差警報チェック | DV | \|PV-SV\|>DL | \|PV-SV\|≦DL-HYS |

警報表示の優先順位は、次のとおりです。
CAL＞AOF＞IOP＞HH＞LL＞HI＞LO＞A1（ANS＋）＞A2（ANS-）＞A3＞A4＞DV＞VEL＞END＞PRE
ただし、END/PREはBSETUブロック、ANS＋/ANS-はSIO-**ブロック固有のアラームです。
詳細は各制御ブロックの項を参照してください。

### ● 入力オープンチェック

フィールドからの入力値が、上限入力オープン検出設定値以上になる、または下限入力オープン検出設定値以下になった時、警報（IOPアラーム）を発生する機能です。通常、PV値を対象としますが、開平演算を使用する場合はRAW値を対象とします。

上限入力オープン検出設定値　：IOPH（ビルダ指定項目、初期値105.0%）
下限入力オープン検出設定値　：IOPL（ビルダ指定項目、初期値－5.0%）
ヒステリシス　：0.5%（固定）




**1.5-1 入力オープン警報のチェック**

**● 上上限、下下限警報チェック**

測定値が上上限警報設定値を超える、または、下下限警報設定値を下まわった時、警報（HH、LLアラーム）を発生する機能です。HH＝SH、LL＝SLのとき、警報は発生しません。

上上限警報設定値　　：HH（＝SL～SH）
下下限警報設定値　　：LL（＝SL～SH）
ヒステリシス　　：ビルダ指定（初期値2%）

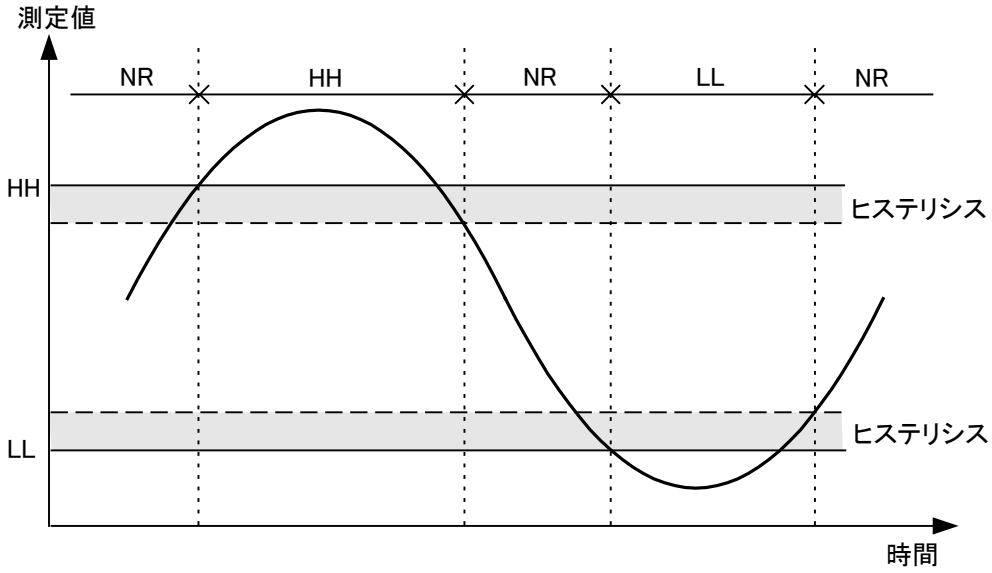



**図1.5-2 上上限、下下限警報のチェック**

**● 上限、下限警報チェック**

測定値が上限警報設定値を超える、または、下限警報設定値を下まわった時、警報（HI、LOアラーム）を発生する機能です。PH＝SH、PL＝SLの時、警報は発生しません。

上限警報設定値　　：PH（＝SL～SH）
下限警報設定値　　：PL（＝SL～SH）
ヒステリシス　　：ビルダ指定（初期値2%）

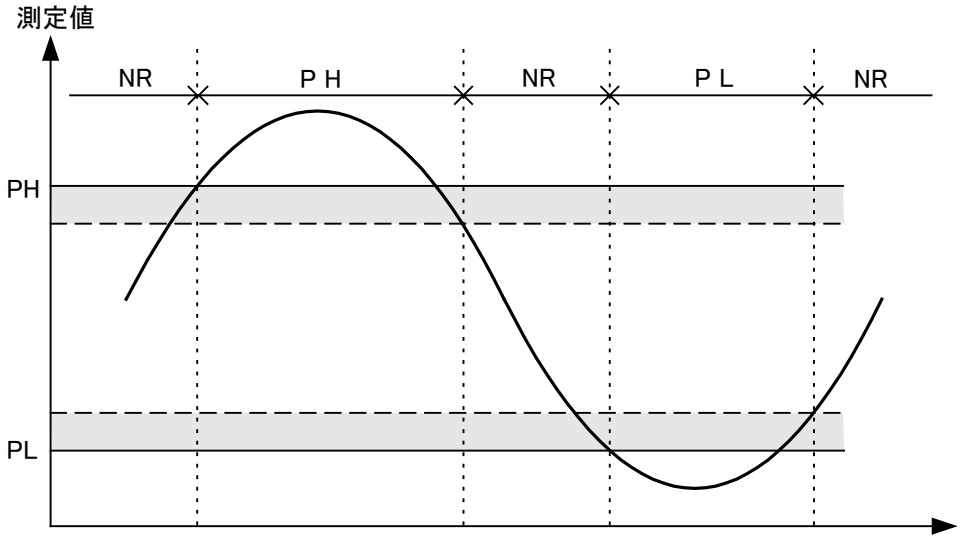



**図1.5-3 上限、下限警報のチェック**

### ● 変化率警報チェック

本機能は、指定された検出時間間隔における測定値の変化量が、変化率警報設定値を超えた時、警報（VELアラーム）を発生する機能です。

変化率警報設定値　　：VL（＝0～（SH－SL））
検出時間間隔　　：VT（＝1～9999秒、ビルダ指定）
ヒステリシス　　：HYS（ビルダ指定：初期値2%）

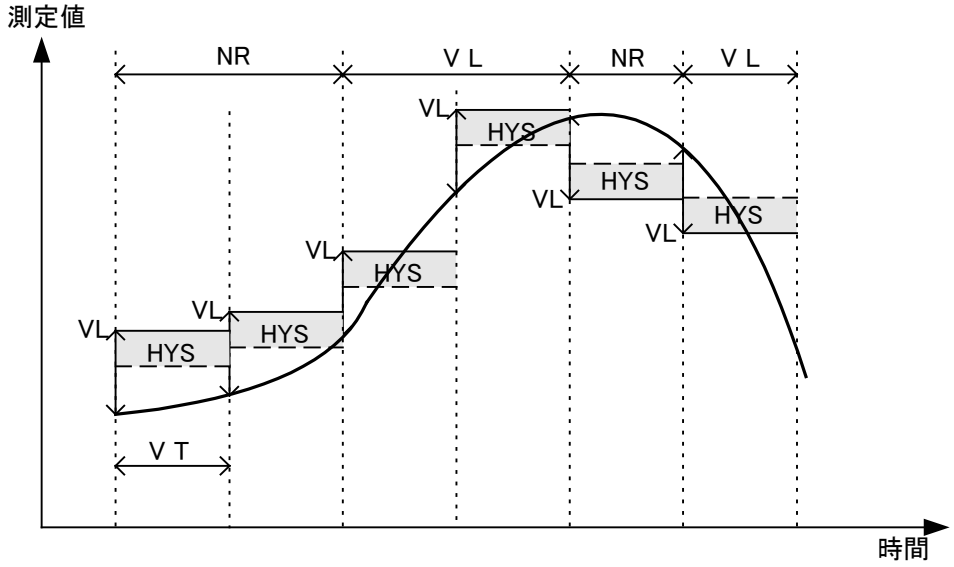



**図1.5-4 変化率警報チェック**

### ● 偏差警報チェック

測定値と設定値の差が偏差警報設定値を超えた時、警報（DV）を発生する機能です。

偏差警報設定値　　：DL（＝0～（SH－SL））
ヒステリシス　　：ビルダ指定（初期値2%）

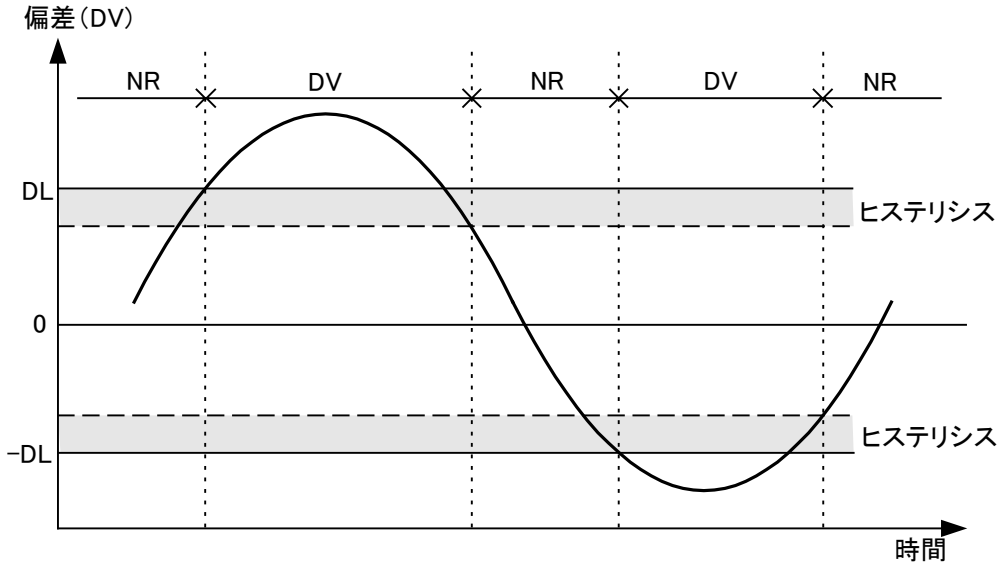



**図1.5-5 偏差警報チェック**

### ● 警報バイパス（AOF）機能

警報バイパス機能は各制御ブロックの警報のチェックをバイパスする機能です。制御ブロックをAOF（Alarm Output Off）にすると、入力オープン（IOP）を除く警報のチェックを行わず、アラームステータス（ASTS）の表示は、AOFとなります。ただし、AOFでもキャリブレーション中はCALと表示します。AOFの設定・解除は、エンジニアリング時には制御ユニットビルダの「警報チェック」で指定します。また、運転時にはチューニングパネル及びシーケンス制御機能から設定・解除を行うことができます。ただし、運転時に行った設定・解除は、ダウンロードやCPUスタートのタイミングでビルダ指定状態にリセットされます。

### ● 内部データ形式

アラームステータスに対する内部データ形式を示します。アラームステータスは1ワード長のレジスタでその中の各bitがアラームに対応しています。

| ASTS | 16 | 15 | 14 | 13 | 12 | 11 | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

| ビット位置 | 説明 |
|---|---|
| 1 | PRE |
| 2 | END |
| 3 | VEL |
| 4 | DV |
| 5 | |
| 6 | |
| 7 | ANS- |
| 8 | ANS+ |
| 9 | LO |
| 10 | HI |
| 11 | LL |
| 12 | HH |
| 13 | 未使用. |
| 14 | IOP |
| 15 | AOF |
| 16 | CAL |

**図1.5-6 各bitとアラーム**

例えば、HIアラームが成立している場合は、ASTS＝0x0200（＝512）となります。また、複数のアラームが同時に成立することもあります。HIとDVが成立した場合は、ASTS＝0x0208（＝520）となります。このため、シーケンス制御機能などで、ASTSを扱う場合は、数値としてではなく該当ビットの状態で判断してください。

## 1.6 出力信号

出力信号処理により制御出力を持つ制御ブロックにおいて、出力の急変を抑えたり（出力変化率リミッタ）、出力の値を制限したり（出力リミッタ）することができます。出力信号処理のブロック図（例：PID調節ブロック）を下図に示します。ブロックモードがAUT状態の時は、制御演算により操作量（MV calc）が作られます。このMV calcに対して出力変化率リミットをかけて出力の急変を抑えます。次にこの出力値に対して出力上下限リミットチェックを行い操作出力値（MV）とします。このMVがアナログ出力ユニットに出力されます。

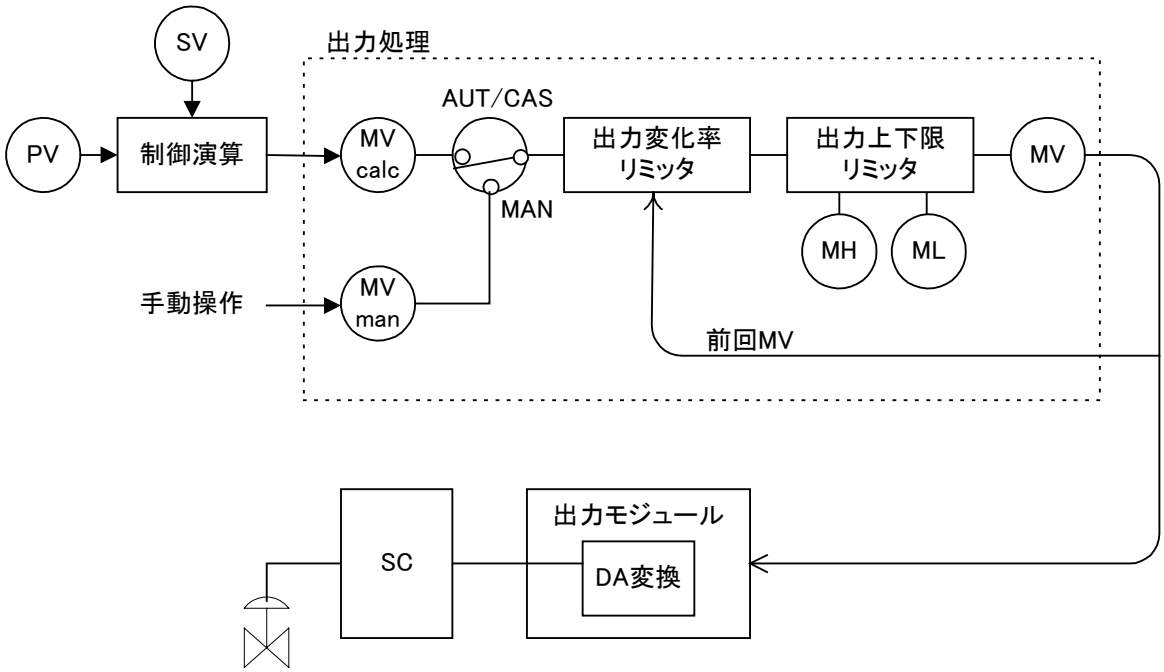



**図1.6-1 出力処理のブロック図（例：PID調節ブロック）**

## ■ 出力信号変換機能

出力信号は出力ユニット（アナログ出力ユニット、接点出力ユニット）、他ブロックデータアイテム、結合レジスタ、結合端子（カスケード結合）へ出力することができます。出力用結合端子（OUT、SUB）に結合先を指定します。また、出力信号のデータ形式が複数ある場合は出力結合端子の結合情報によって出力タイプ（AO/DO/PO）が自動的に決定されます。

**表1.6-1 入力読み込み機能一覧**

| 入力先 | 入力データ | | 入力データ |
|---|---|---|---|
| | AO | DO | |
| アナログ入力ユニット | ○ | | 入力最小値～最大値を変換した0～10000正規化データ |
| 接点出力ユニット | | ○ | 1ビットデータ |
| データアイテム | ○ | | 0～10000正規化データ |
| 結合端子 | ○ | | 0～10000正規化データ |

### ● アナログ出力タイプ（AO）

アナログ出力ユニット及び他ブロックのデータアイテムへ出力する場合、AOタイプの出力となります。アナログ出力ユニット（Q62DA/Q64DA/Q68DA）の場合、出力レンジは－10～10V、4～20mAの2種類です。結合情報にはアナログ出力ユニットのスロット、チャネルを指定するだけで、電圧出力、電流出力の指定は行いません。電圧出力、電流出力は、アナログ出力ユニットの端子によって区別されます。出力信号は制御ブロックのMV値が出力データレンジ（0～10000）で正規化されアナログ出力ユニットに設定されます。

アナログ計器では、0%以下や100%以上の出力が出るようになっており、バルブを完全に閉じることができます。しかし、制御ブロックの操作出力値（MV値）は、0～100%の範囲に制限されています。そこで、完全閉を実現するために、アナログ出力ユニット（Q62DA/Q64DA/Q68DA）に対する制御出力（MV値）の場合は、下図のような出力変換をし、MV値が0%、100%のとき出力を1.25mA、21mA（このとき電圧出力端子からは約-11.5V、11.2Vが出力されます）に振切らせる処理を行います。この機能はタイトシャット機能といい、ビルダ指定により本機能の有無を指定できます。

### ● 接点出力（DO）

接点出力ユニット（QY□□）から2位値、3位置オンオフ出力、パルス形出力を出力します。この出力タイプは、2/3位置式オンオフ調節ブロック（ONOFF、ONOFF-G）、定量設定ブロック（BSETU）、スイッチ計器ブロック（SIO-xx）でのみ使用できます。動作の詳細は各制御ブロックの項を参照してください。

## ■ 出力上下限リミット機能

出力上下限リミットは、その制御ブロックが自動運転（CAS、AUT）時に出力リミット値を越えるような出力となった場合には、出力はリミット値で制限されます。手動操作（MAN）時に、リミットを超える出力値を設定された場合には、出力値をリミット値に引き戻します。
操作出力上限設定値：MH（＝0～100%）
操作出力下限設定値：ML（＝0～100%）

## ■ 出力変化率リミット機能

出力変化率リミットは、出力の急変を避けるために1回の出力操作における出力の変化量を制限するリミッタです。変化率リミット値は1秒あたりの値で0.1～100.0%の範囲で指定することができます（実際のリミットはスキャン周期ごとに実施します）。ただし、100.0%指定時は変化率リミット無しの動作となります。この出力変化率リミットは、AUT/CAS時にはリミットされた値がMV値になります。また、MAN時には手動設定された値がMV値となりますが、出力結合先の値はリミットされた値となります。
出力変化率リミット値：0.1～100.0%（ビルダ指定）

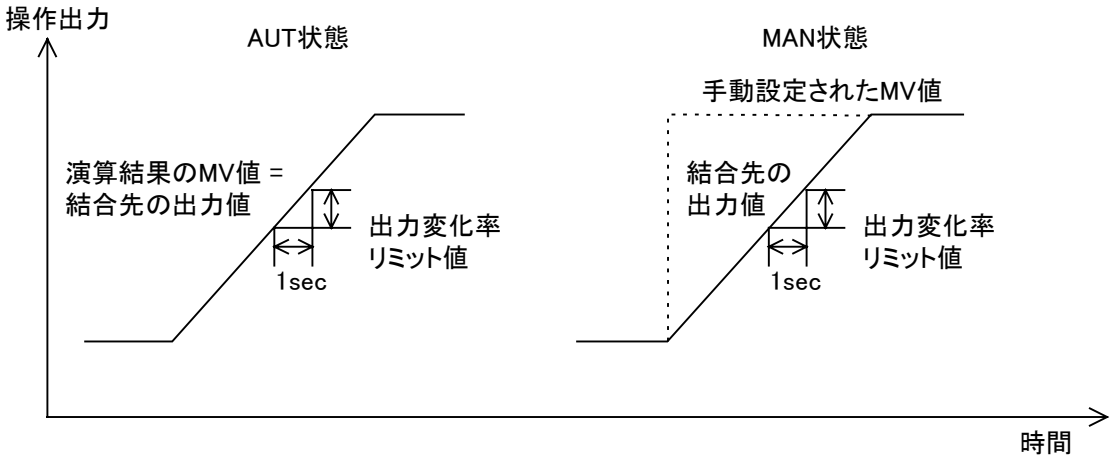



**図1.6-2　出力変化率リミットの動作**

## 1.7 ブロック結合記号

ブロック結合機能は、従来のアナログ計装における信号配線あるいは配管の役割をします。ブロックと入出力ユニットの結合の他、2つの調節ブロックを結合してカスケード制御系にしたり、比率制御系を構成するなど制御ブロックを組み合わせるときにも、このブロック間結合機能を使用します。従来のアナログ計器計装の場合、このブロック結合はパネル間の配線、配管によって行うため、多大な工数と費用を要し、さらに変更を行う場合も極めて融通性にかけるものでした。制御ユニットでは、入出力ユニットまでの配線を行えば、制御ブロック間の結合や、制御ブロックと入出力ユニットの結合を簡単に指定でき、その変更も容易に行えます。

### ■ 結合端子の構成

結合端子は次の2つのタイプに分類されます。ただし、制御ブロックの種類によって端子の有無や使われ方が異なる場合もあります。

#### ● 基本端子

・入力用結合端子（IN）：
入力ユニット、他ブロックのデータアイテム、結合レジスタと結合可能です。指定先から入力を取り込み処理により測定値を算出または、データを参照します。
・出力用結合端子（OUT）：
出力ユニット、他ブロックのデータアイテムと結合可能です。MV値を指定先に出力します。
・設定値結合端子（SET）：
他ブロックのデータアイテムの値を参照し、ブロックモードに応じSV値にします。

#### ● 信号選択形端子

・入力1用結合端子（IN1）：
他ブロックのデータアイテム、結合レジスタと結合可能です。指定先データを参照し入力1とします。
・入力2用結合端子（IN2）：
他ブロックのデータアイテム、結合レジスタと結合可能です。指定先データを参照し入力2とします。
・入力3用結合端子（IN3）：
他ブロックのデータアイテム、結合レジスタと結合可能です。指定先データを参照し入力3とします。
・出力用結合端子（OUT）：
他ブロックのデータアイテムと結合可能です。PV値を指定先に出力します。

## ■ 結合方式

ブロック結合方式について説明します。ブロック結合には、次のものがあります。
・I/Oユニットとの結合
・他の制御ブロックのデータアイテムとの結合
・結合レジスタとの結合
・結合端子との結合（カスケード結合）

### ● I/Oチャネル結合

入出力ユニットと制御ブロックとの結合です。サブユニット位置、スロット位置、端子位置（チャネル）、補助を指定します。入出力ユニットの種類はサブユニット位置、スロット位置から自動的に決定されます。
例　MN-04-50-AD-03-2（スロット04、I/Oアドレス50、端子位置03、デジタルレンジ0～12000）

**表1.7-1 I/Oチャネル結合一覧**

| ユニット型式 | ユニット記号 | スロット位置 | 端子位置 | I/O アドレス | 補助番号 | 備考 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| QXnn | X*nn | 01～12 | 0～3F | 0x000～0xFF0 | ** | ※1 |
| QYnn | Y*nn | | | | 2, 3 | ※2 |
| Q64AD | AD | | 01～08 | | 0～5 | ※3 |
| Q68ADV | | | | | | ※3 |
| Q68ADI | | | | | | ※3 |
| Q62DA | DA | | | | | ※3 |
| Q64DA | | | | | | ※3 |
| Q68DAV | | | | | | ※3 |
| Q68DAI | | | | | | ※3 |

※1　BCD入力タイプの場合、16点単位で指定します
※2　2：2位置オンオフ、3：3位置オンオフ
※3　分解能（デジタル入力値／デジタル出力値）により、以下のようになります

| 補助番号 | デジタル値 | |
|---|---|---|
| | 最小 | 最大 |
| 0 | 0 | 4000 |
| 1 | -4000 | 4000 |
| 2 | 0 | 12000 |
| 3 | -12000 | 12000 |
| 4 | 0 | 16000 |
| 5 | -16000 | 16000 |

### ● データ結合

他の制御ブロックのデータを参照または設定をする方法です。タグ名とデータアイテム名を指定します。
例　TIC001.PV（TIC001ブロックのPV）

**●レジスタ結合**

レジスタを直接参照または設定をする方法です。レジスタの物理アドレスを指定します。結合レジスタの詳細は、次項で説明します。

例　R0768（ファイルレジスタのR0768）

**● 定数結合**

定数を入力値とします。データの指定範囲は−32768～32767の整数で指定します。

例　1234（内部データ形式で1234：12.34%相当）

**● 端子結合**

他の制御ブロックとカスケード結合する方法です。タグ名と結合端子名を指定します。

カスケード結合は必ず双方の制御ブロックで指定してください。

例　TIC002.SET（TIC002ブロックのSET端子）　1次側制御ブロックOUT端子の設定

　　TIC001.OUT（TIC001ブロックのOUT端子）　2次側制御ブロックSET端子の設定

## ■ カスケード結合

カスケード制御系を組む場合、制御ブロック間でカスケード結合を行います。カスケード結合の対象となる調節ブロックはPID、PID-HC、PI-HLD、ONOFF、ONOFF-G、MLD-SW、MLD-PVI、RATIO、SS-HI/LO、PROG、VELLIMブロックです。ただし、MLD-PVI、PROGブロックは1次制御ブロック専用、PID-HC、UT（HC）、ONOFF、ONOFF-Gブロックは2次制御ブロック専用です。カスケード結合を行うと、カスケードクローズ状態（2次制御ブロックがCAS状態、MLDSWブロックはAUT状態）では、1次制御ブロックの操作出力値（MV）を2次制御ブロックの設定値（SV）に出力します。一方、カスケードオープン状態（2次制御ブロックがMAN/AUT状態、MLD-SWブロックはMAN状態）で2次制御ブロックのSV値を操作すると、1次制御ブロックのMV値がこれにトラッキングします。これにより、カスケードオープン状態からカスケードクローズ状態に切り換えても、2次制御ブロックのSV値がバンプすることがありません。カスケード結合の指定は、双方向に相手の制御ブロックの結合端子（1次側制御ブロックのOUTと2次側制御ブロックのSET）を結合することで指定します。

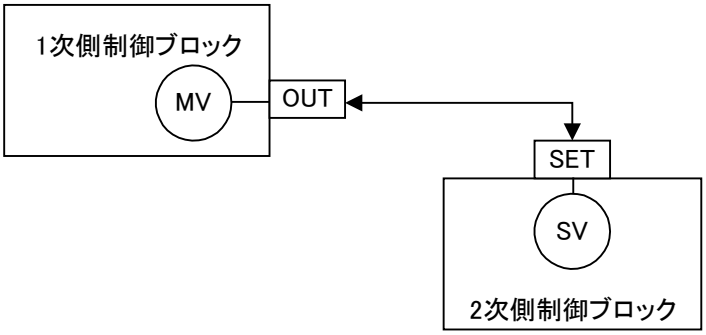



**図1.7-1 カスケード結合**

SS-HI/LOブロックを介したカスケード結合を行うことができます。この場合、1次制御ブロックとSS-HI/LOブロック、SS-HI/LOブロックと2次制御ブロックの間でそれぞれカスケード結合を行います。ただし、SS-HI/LOブロックをカスケード結合する場合は、1段までしか使用できません（データ結合は多段接続できます）。カスケードオープン状態状態（2次制御ブロックがMAN/AUT状態、MLD-SWブロックはMAN状態）では、2次制御ブロックのSV値をSS-HI/LOブロックのPV値にトラッキング、SS-HI/LOブロックのPV値を1次制御ブロックのMV値にトラッキングします。また、カスケードクローズ状態においても、SS-HI/LOブロックで選択された1次制御ブロック以外はMV値のトラッキングが必要となります。そこで、SS-HI/LOブロックでは、カスケードクローズ中にも一定周期で擬似的にカスケードオープンの状態を作り出し1次制御ブロックのMV値のトラッキングを行います（選択中の1次制御ブロックもトラッキングします）。

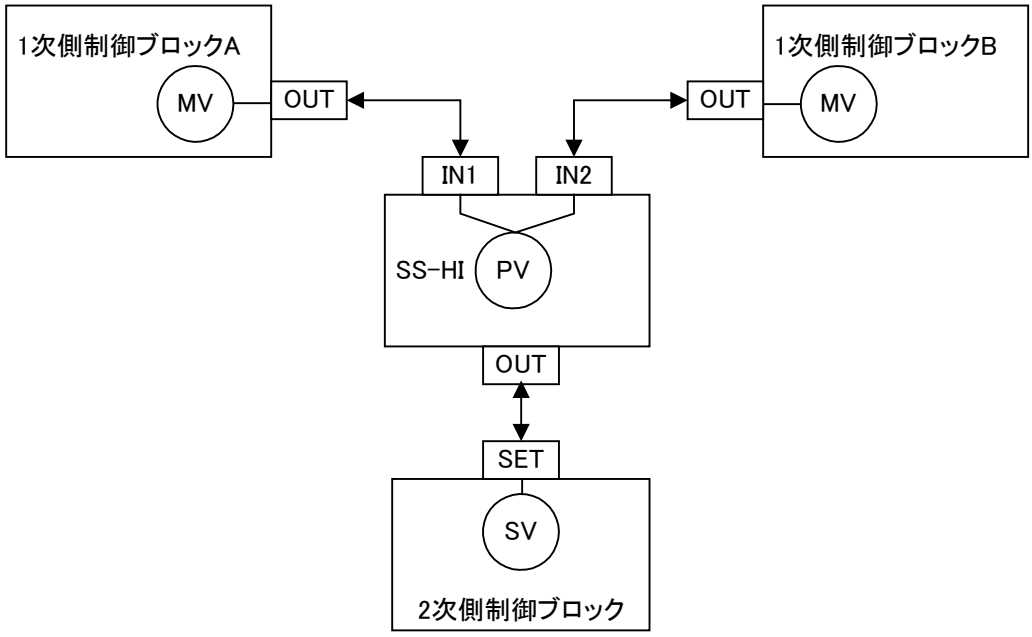



**図1.7-2 カスケード結合（SS-HI 経由）**

**表1.7-2 カスケード結合対象**

| 1 次制御ブロック | | | 2 次制御ブロック | | |
|---|---|---|---|---|---|
| ブロック形名 | 結合端子 | 対応データ | ブロック形名 | 結合端子 | 対応データ |
| PID | OUT | MV | PID | SET | SV |
| MLD-SW | | | ONOFF-G | | |
| MLD-PVI | | | MLD-SW | | |
| RATIO | | | RATIO | | |
| PROG | | | VELLIM | | |
| VELLIM | | | | | |
| SS-HI/LO | OUT | PV | SS-HI/LO | IN1 | PV |
| | | | | IN2 | |
| | | | | IN3 | |

# 2 連続制御機能

連続制御機能では、プロセスの監視や制御を行うために、アナログプロセス量などを用いて制御演算処理を行います。連続制御機能に属する制御ブロックを、連続制御ブロックと呼びます。この章では、各連続制御ブロックの機能の詳細について説明します。

## ■ 連続制御機能の位置付け

連続制御機能は、制御機能の一部であり、プロセスの監視や制御のための制御演算処理を行います。連続制御機能に属する制御ブロックを、連続制御ブロックと呼びます。連続制御ブロックは、主にアナログ信号を入力値として制御演算処理を行い、その結果を用いてプロセスの監視や制御を行います。連続制御ブロックには、入力指示ブロック、調節制御ブロック、手動操作ブロック、比率設定ブロック、信号選択ブロック、プログラム設定ブロック、定量設定ブロック、定数設定ブロック、バッチデータ設定ブロック及び変化率制限ブロックがあります。

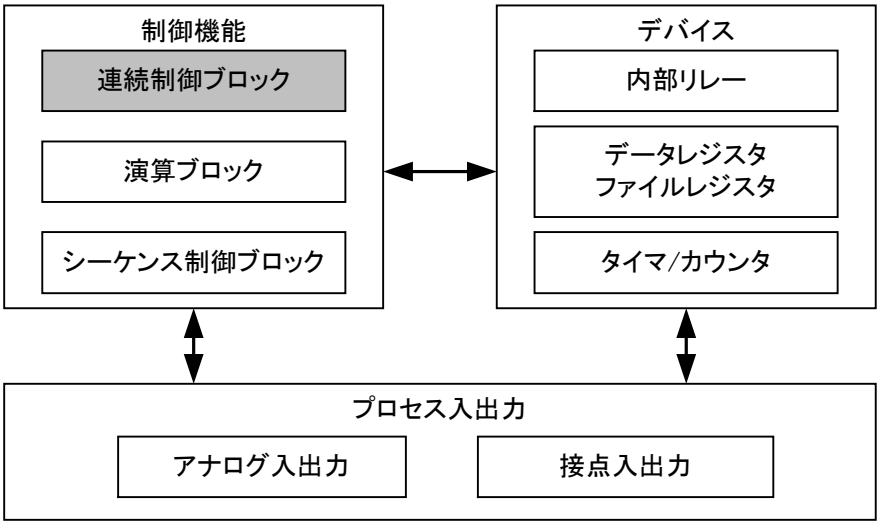



**図1-1制御機能における連続制御機能の位置付け**

## ■ 連続制御ブロックの種類

連続制御ブロックは、扱うデータや搭載している制御演算処理の種類によって以下に分類されます。

**表1-1 連続制御ブロックの種類**

| 大分類 | 大分類(中分類) | 形名 | 名　称 |
|---|---|---|---|
| 連続制御 | 入力指示 | PVI | 入力指示ブロック |
| | 調節制御 | PID | PID 調節ブロック |
| | | PID-HC | 加熱冷却調節ブロック |
| | | PI-HLD | サンプル PI 調節ブロック |
| | | ONOFF | 2 位置オンオフ調節ブロック |
| | | ONOFF-G | 3 位置オンオフ調節ブロック |
| | 手動操作 | MLD-SW | 出力切替スイッチ付手動操作ブロック |
| | | MLD-PVI | 指示付手動操作ブロック |
| | 比率設定 | RATIO | 比率設定ブロック |
| | 信号選択 | SS-HI | 信号選択(最大値選択)ブロック |
| | | SS-LO | 信号選択(最小値選択)ブロック |
| | プログラム設定 | PROG | プログラム設定ブロック |
| | 定量設定 | BSETU | 定量設定ブロック |
| | 定数設定 | DSET | 整数設定ブロック |
| | | DSET-C | 文字型定数設定ブロック |
| | バッチデータ設定 | BDSET | バッチデータ設定ブロック |
| | | BDSET-L | ロングワード型バッチデータ設定ブロック |
| | 変化率制限 | VELLIM | 変化率制限ブロック |

## 2.1 入力指示ブロック

入力指示ブロックは、入力ユニットからのプロセス信号、または、他のブロックからのデータを表示する指示ブロックです。

## 2.1.1 入力指示ブロック（PVI）

入力指示ブロックは、入力ユニットからのプロセス信号、または、他のブロックからのデータを測定値（PV）として表示します。プロセス信号には、アナログ、接点、BCDコードを入力することができます。

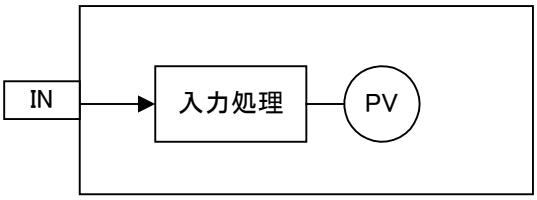



**図2.1.1-1 入力指示ブロック**

### ■ 入力機能（IN端子）

**表2.1.1-1 入力機能一覧**

| 入力先（IN端子） | 入力タイプ（※1） | | | 開平 | 積算 | キャリブレーション |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | AI | DI | BCD | | | |
| アナログ／デジタル変換ユニット | ○ | | | ○ | ○ | ○ |
| 入力ユニット | | ○ | | × | | |
| | | | ○ | ○ | | |
| データアイテム | ○ | | | ○ | | |
| 結合レジスタ | ○ | | | ○ | | |

※1：AI：アナログ入力（無変換）、DI：接点入力、BCD：BCDコード入力

### ■ 警報チェック機能

**表2.1.1-2 警報チェック機能一覧**

| 警報機能 | アラーム | 有無 |
|---|---|---|
| 入力オープンチェック | IOP | ○ |
| 上上限警報チェック | HH | ○ |
| 下下限警報チェック | LL | ○ |
| 上限警報チェック | HI | ○ |
| 下限警報チェック | LO | ○ |
| 変化率警報チェック | VEL | ○ |
| 偏差警報チェック | DV | × |
| 警報バイパス | AOF | ○ |

### ■ ブロックモード

なし

## ■ データアイテム

**表2.1.1-3 データアイテム一覧**

| データアイテム | データ名 | データ範囲 | 単位 | 内部データ形式 | 設定可否 | 備考 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ASTS | アラームステータス | | | | △.（AOF） | IOP/HH/LL/HI/LO/VEL/CAL/AOF |
| PV | 測定値 | SL～SH | 工業単位 | 0～10000 | △.（CAL） | |
| RAW | 生データ | 0～10000 | | | × | |
| SUM | 積算値 | 0～99999999＋小数点 | 工業単位 | 0～99999999 | ○ | データ範囲の小数点位置はスケール上下限値と同じ。 |
| PH | 上限警報設定値 | SL～SH | 工業単位 | 0～10000 | ○ | |
| PL | 下限警報設定値 | SL～SH | 工業単位 | 0～10000 | ○ | |
| HH | 上上限警報設定値 | SL～SH | 工業単位 | 0～10000 | ○ | |
| LL | 下下限警報設定値 | SL～SH | 工業単位 | 0～10000 | ○ | |
| VL | 変化率警報設定値 | 0～（SH-SL） | 工業単位 | 0～10000 | ○ | |

## ■ ビルダ指定項目

**表2.1.1-4 ビルダ指定項目一覧**

| 指定項目 | 指定範囲 | デフォルト | 備考 |
|---|---|---|---|
| タグ名 | 英数字8文字以内 | | |
| タグコメント | 16バイト文字 | | |
| スケール上限値（SH） | 符号・小数点＋数字5桁（-32768～32767） | | |
| スケール下限値（SL） | | | |
| 工業単位 | 6バイト文字列 | | |
| 入力（IN）端子 | IOチャネル/ データアイテム/レジスタ | | |
| 入力タイプ | AI/DI/BCD/PI | | |
| 積算 | S/M/H/NO | NO | |
| 低入力カット | YES/NO | YES | YES：低入力カット、NO：バイパス |
| 開平演算指定 | YES/NO | NO | AI/BCD入力時のみ有効 |
| 変化率警報時間間隔（VT） | 1～9999 | 1 | 単位：秒 |
| 警報チェック | NR/AOF | NR | |
| 警報ヒステリシス | 0.0～100.0 | 2.0 | |
| 上限入力オープン検出設定値 | -50.0～150.0 | 105.0 | |
| 下限入力オープン検出設定値 | -50.0～150.0 | -5.0 | |
| アラームエリア | AREA1～AREA64（変更可） | AREA1 | |
| アラーム優先順位 | 1～15 | 1 | |

## 2.2 調節制御ブロック

調節ブロックは、プロセス制御の中心となる調節動作を行うフィードバック制御ブロックです。

## 2.2.1 PID 調節ブロック（PID）

PID調節ブロック（PID）は、測定値（PV）と設定値（SV）の偏差に対して比例（P）、積分（I）、微分（D）の制御演算を行います。定値制御や追従制御を行うときなどに、一般的に使用します。

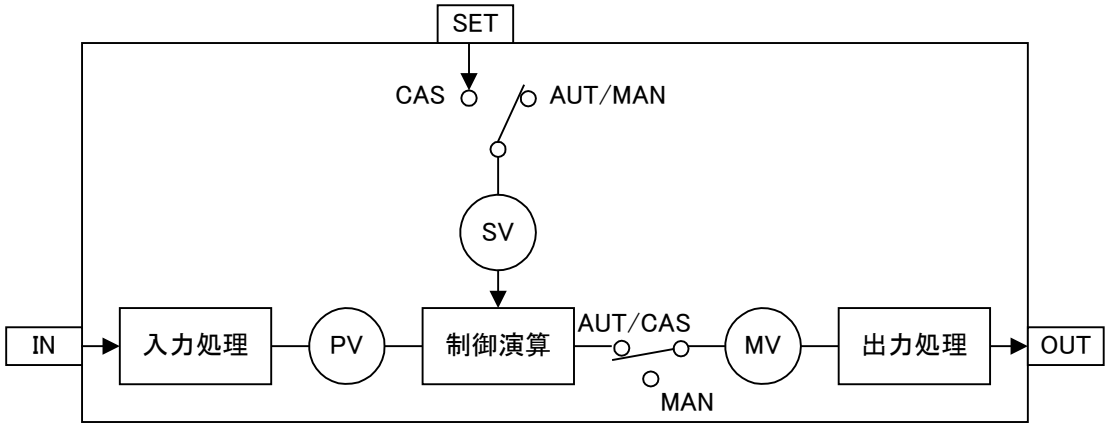



**図2.2.1-1 PID調節ブロック**

### ■ 入力機能（IN端子）

**表2.2.1-1 入力機能一覧**

| 入力先（IN端子） | 入力タイプ（※1） | | | 開平 | 積算 | キャリブレーション |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | AI | DI | BCD | | | |
| アナログ／デジタル変換ユニット | ○ | | | ○ | ○ | ○ |
| 入力ユニット | | ○ | | × | | |
| | | | ○ | ○ | | |
| データアイテム | ○ | | | ○ | | |
| 結合レジスタ | ○ | | | ○ | | |

※1：AI：アナログ入力（無変換）、DI：接点入力、BCD：BCDコード入力

### ■ 設定入力機能（SET端子）

**表2.2.1-2 設定入力機能一覧**

| 入力先（SET端子） | 入力タイプ（※2） | カスケード結合 |
|---|---|---|
| | AI | |
| データアイテム | ○ | × |
| 結合レジスタ | ○ | × |
| 結合端子 | ○ | ○ |

※2：AI：アナログ入力（無変換）

## ■ 警報チェック機能

**表2.2.1-3 警報チェック機能一覧**

| 警報機能 | アラーム | 有無 |
|---|---|---|
| 入力オープンチェック | IOP | ○ |
| 上上限警報チェック | HH | ○ |
| 下下限警報チェック | LL | ○ |
| 上限警報チェック | HI | ○ |
| 下限警報チェック | LO | ○ |
| 変化率警報チェック | VEL | ○ |
| 偏差警報チェック | DV | ○ |
| 警報バイパス | AOF | ○ |

### ● IOP時の動作

IOP状態となったときは、ブロックモードをMANにし、操作出力値をIOP発生前の値に保持します。

## ■ 制御アルゴリズム

PID調節ブロックの制御式を示し、その特長を説明します。連続制御系のPID制御演算式は以下のとおりです。

式（1）

$$MV = \frac{100}{PB}\left(1 + \frac{1}{TiS} + TdS\right)E$$

この式では偏差（設定値と測定値の差）Eに対し、制御演算を行っています。
PID調節ブロックは、式（1）を変形した次式（2）、（3）を使って制御演算を実行します。

式（2）

$$En型 : \mathrm{MV} = \frac{\mathrm{AG}}{\mathrm{PB}}\left(\mathrm{E} + \frac{1}{TiS}E + \frac{TdS}{1 + (Td/m)S}PV\right)$$

式（3）

$$Mn型 : \mathrm{MV} = \frac{\mathrm{AG}}{\mathrm{PB}}\left(\mathrm{PV} + \frac{1}{TiS}E + \frac{TdS}{1 + (Td/m)S}PV\right)$$

MV　　：操作出力
PV　　：測定値
SV　　：設定値
E　　：偏差（E＝PV－SV）
PB　　：比例帯（設定パラメータ：P、P2＝2.0～999.9%）
Ti　　：積分時間（設定パラメータ：I、I2＝1～9999秒）
Td　　：微分時間（設定パラメータ：D、D2＝0～9999秒、Td＝0とすると微分動作は機能しません）
m　　：微分ゲイン（m＝8固定）
S　　：演算子
AG　　：可変ゲイン（設定パラメータ：AG＝0.0～100.0%）
これらの式は式（1）と異なり、次のような特長を持っています。

### ● 微分先行形PID

式（2）は、微分動作が測定値にだけ動作するため、微分先行形PID制御（En形）と呼ばれます。カスケード制御の2次側ループのように、設定値への追従性を重視する場合には、比例動作を設定値変動に対しても働かせる式（2）が有利です。

**● 比例先行形PID**

式（3）は、比例動作と微分動作が偏差ではなく、測定値のみに働きます。これは比例先行形PID制御（Mn形）と呼ばれます。本方式の特長は、設定値の変更に対して比例、微分動作が働かないため、設定値を急激に変更しても操作出力は急変しないため、安定した制御特性が得られます。特に、上位コンピュータやオペレータステーションから設定値を数値設定するシステムにおいて、比例動作による操作出力の急変が生じないことは大切な特性です。一方、制御対象プロセスの特性変化や負荷変動、外乱に対しては、比例、積分、微分動作がすべて測定値に動作するため良好な制御性を得ることができます。

**● 制御演算式の選択**

PID調節ブロックは、幅広い用途に適合するため、制御演算式のEn形とMn形をブロックモードに連動して切り換える方式を採用しています。すなわち、ブロックモードが"CAS"のときは測定値変更に追従するように式（2）（En形）が、"AUT"のときは設定値に比例動作が働かない式（3）（Mn形）が自動的に選択されます。これにより"AUT"のとき操作用PCから設定値（SV）を数値設定しても出力が急変しないようにしています。なお、システム生成機能（ビルダ）の指定により制御アルゴリズムを式（3）（En形）のみとすることもできます。

**表2.2.1-4 制御演算式の選択**

| ブロックモード / ビルダ指定 | CAS | AUT |
|---|---|---|
| M指定 | En型 | Mn型 |
| E指定 | En型 | En型 |

**● リファレンス偏差切替（非線形ゲイン）**

偏差の大きさによりPIDパラメータを切り替える方式をリファレンス偏差切替と呼びます。定値制御を実行中に、偏差がリファレンス偏差設定値より大きくなるとPIDパラメータ（P2/I2/D2）に切り替わります。例えば、偏差が大きいときは比例ゲインを大きくし（比例帯を小さくする）早く目標値に到達させることができます。

リファレンス偏差（RDV）　：0～（SH-SL）
比例帯（P2）　：2.0～999.9%
積分時間（I2）　：1～9999秒
微分時間（D2）　：0～9999秒

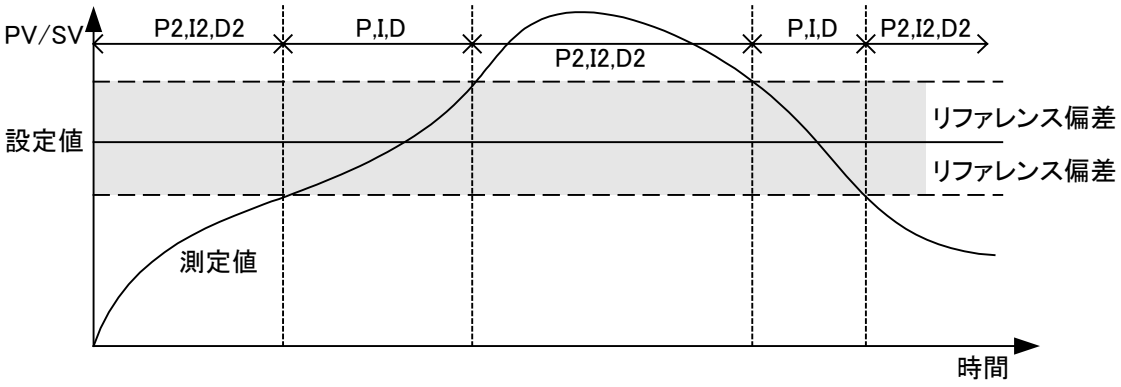



**図2.2.1-2 リファレンス偏差**

### ■ バンプレス切換

ブロックモードの切り換えや制御ループの切り換え（カスケードループでのループ状態）はバンプレスに行うことができます。カスケードループを構成する場合、ループの状態がカスケードオープン時には1次制御ブロックの出力値は、2次制御ブロックの設定値に追従しています。（出力の設定値トラッキング）

### ■ メジャー（測定値）トラッキング

手動（MAN）から自動（AUT）への切り換え時、偏差（設定値（SV）と測定値（PV）の差）が大きい場合操作量の変化も大きくなり好ましくありません。この場合、MAN時に設定値（SV）を測定値（PV）に常時一致させておけば、AUTに切り換えたときに急激な調節動作が働かないようにすることができます。これをメジャートラッキング（SET＝MEASURE）といいます。メジャートラッキング機能の有無はビルダで指定することができます。

### ■ 入出力補償

PID調節ブロックでは、入力補償及び出力補償を行うことができます。入力補償は、むだ時間の大きいプロセスに対して、むだ時間補償ブロックからの信号を入力信号から引くことにより制御性を良くするときなどに用います。出力補償は、フィードフォワード制御や、無干渉制御を行う場合などに用います（MANのときは行いません）。

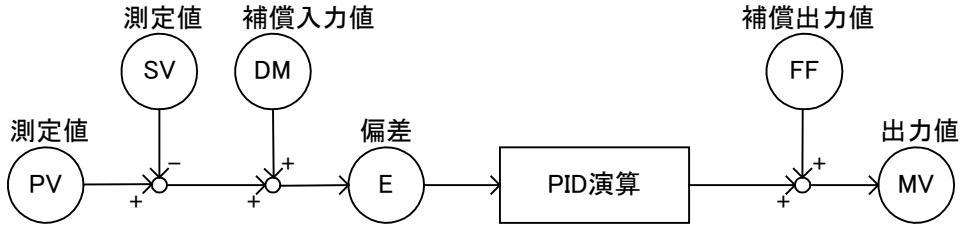



**図2.2.1-3 入出力補償**

### ■ プリセット出力機能

プリセット出力機能は、自動運転（CAS、AUT）時に動作します。プロセス異常の緊急遮断などに利用できます。ユーザーラダー等から、出力プリセット動作（PMVF）をON（1）にすると、操作出力値（MV）をあらかじめ設定した出力プリセット値（PMV）にします。プリセット出力中、手動操作はできません。手動操作が必要なときは、ブロックモードをMANに変更してから行ってください。PMVF＝1が解除されると、元の運転状態に戻ります。

### ■ 出力リミッタ付PID制御

出力リミッタ機能は、操作出力がリミット値を越えようとすると積分動作を停止させ、リセットワインドアップ（積分動作による出力の飽和現象）を防止するため、行き過ぎ量の少ない安定した制御を実現します。

#### ● 出力リミッタ設定範囲

出力上限設定値（MH）　：0.0～100.0%
出力下限設定値（ML）　：0.0～100.0%

## ■ リセットバイアス付PID制御

出力リミッタ動作と反対に一部のプロセスではリセットワインドアップを積極的に利用し、立上がりの早い応答を得たい場合があります。リセットバイアスは、出力の飽和バイアス量を任意に設定できるため、測定値入力が戻りはじめてから出力リミット値が離れるまでの時間を任意に設定できることになります。下図（簡易バッチプロセス）に示すような簡単なバッチ加熱処理プロセスではバッチ工程が終了すると調節計の設定値や運転モード（ブロックモード＝AUT）はそのままで蒸気のストップ弁を閉鎖します。このとき、リミットバイアス付PID制御の入出力の関係を下図（リセットバイアス付PID制御）に示します。バッチ停止中に操作出力は出力上限リミッタ値にてリミットされますが、リセットバイアスの効果により出力リミッタ通過前の操作出力（MV'）はMH＋RBでクランプされます（一種のリセットワインドアップ）。この状態で次のバッチ処理が始まり蒸気ストップ弁が開放されると、測定信号は徐々に上昇します。しかし、MVはバイアス（RB）の影響ですぐには出力リミット点から開放されず、リミット値を保持します。この働きにより、測定信号の立上がり時間を改善することができます。一方、単なる出力リミッタ（リセットバイアス＝0%と等価）の場合、リセットワインドアップが無いため、測定信号が上昇を始めるとすぐにリミット値（MH）から開放されます。したがって図2.2.1-5の一点鎖線のように、測定値の立上がり時間が長くなります。

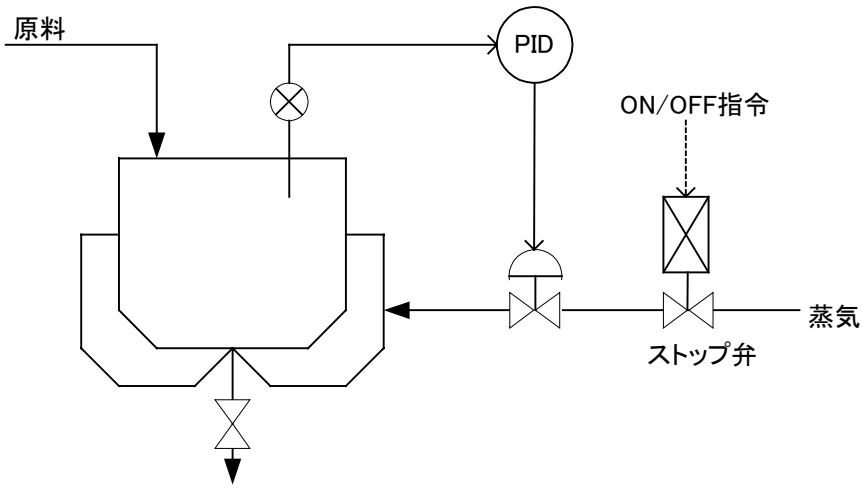



**図2.2.1-5 簡易バッチプロセス**

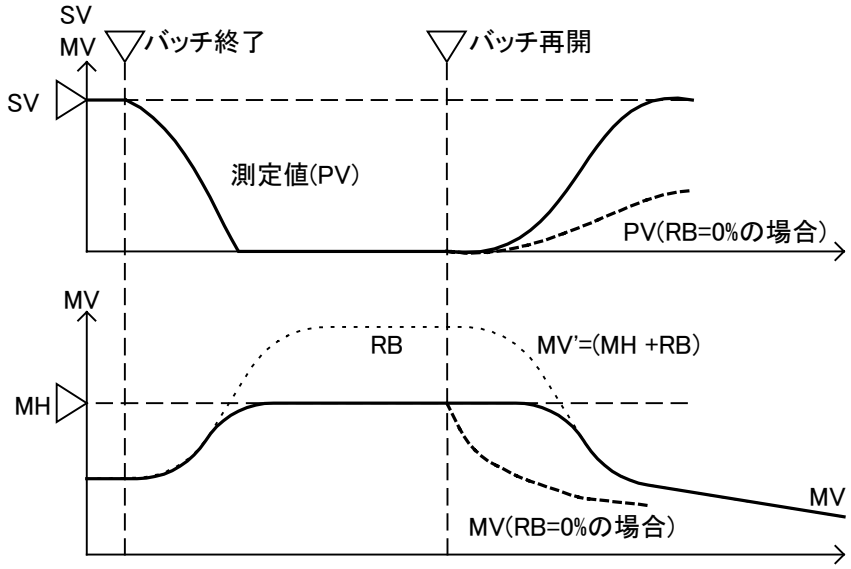



**図2.2.1-6 リセットバイアス付きPID制御**

**● リセットバイアスの調整方法**

まず、リセットバイアスRB値を0%に設定し、RBの働かないPID制御を行います。次に、徐々にRB値を増加させると、応答特性が改善され設定値へ達するまでの時間も短くなります。応答特性を見ながら、経験的に最適RB値を探してください。RB値を大きくすると、応答特性は振動的となり、行き過ぎ量も大きくなります。

## ■ 正逆動作の切り換え

制御演算では、測定値（PV）-設定値（SV）を偏差値（DV）とするので、DVの増減方向に対して操作出力値の増減方向が同符号の場合を正動作（DIR）と呼びます。この反対に、DVの増減方向と操作出力値の増減方向が逆符号となる場合を逆動作（REV）と呼びます。正逆動作の切り換えは、制御ユニットビルダにより設定します。

## ■ 出力機能（OUT）

**表2.2.1-5 出力機能一覧**

| 出力先（OUT端子） | 出力タイプ（※3） | 出力上下限リミット | 出力変化率リミット | カスケード接続 |
|---|---|---|---|---|
| | AO | | | |
| デジタル／アナログ変換ユニット | ○ | ○ | ○ | × |
| データアイテム | ○ | | | × |
| 結合端子 | ○ | | | ○ |

※3:AO：アナログ出力（無変換）

## ■ ブロックモード

**表2.2.1-6 ブロックモード一覧**

| モード名 | O/S | MAN | AUT | CAS |
|---|---|---|---|---|
| 状態 | 機能停止 | 手動運転状態 | 自動運転状態 | カスケード運転状態 |
| 有無 | ○ | ○ | ○ | ○ |

## ■ データアイテム

**表2.2.1-7 データアイテム一覧**

| データアイテム | データ名 | データ範囲 | 単位 | 内部データ形式 | 設定可否 | 備考 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| MODE | ブロックモード | | | | ○ | OS/MAN/AUT/CAS |
| ASTS | アラームステータス | | | | △（AOF） | IOP/HH/LL/HI/LO/VEL/CAL /AOF |
| PV | 測定値 | SL～SH | 工業単位 | | △（CAL） | |
| SV | 設定値 | SL～SH | 工業単位 | | ○ | |
| MV | 操作出力値 | 0.0～100.0 | % | | △（MAN） | |
| RAW | 生データ | 0～10000 | | 0～10000 | × | |
| SUM | 積算値 | 0～99999999 ＋小数点 | 工業単位 | 0～99999999 | ○ | データ範囲の小数点位置は スケール上下限値と同じ。 |
| DV | 偏差値 | -（SH-SL）～（SH-SL） | 工業単位 | -10000～10000 | × | |
| PH | 上限警報設定値 | SL～SH | 工業単位 | 0～10000 | ○ | |
| PL | 下限警報設定値 | SL～SH | 工業単位 | 0～10000 | ○ | |
| HH | 上上限警報設定値 | SL～SH | 工業単位 | 0～10000 | ○ | |
| LL | 下下限警報設定値 | SL～SH | 工業単位 | 0～10000 | ○ | |
| VL | 変化率警報設定値 | 0～（SH-SL） | 工業単位 | 0～10000 | ○ | |
| DL | 偏差警報設定値 | 0～（SH-SL） | 工業単位 | 0～10000 | ○ | |
| P | 比例帯 | 2.0～999.9 | % | 20～9999 | ○ | |
| I | 積分時間 | 1～9999 | 秒 | 1～9999 | ○ | |
| D | 微分時間 | 0～9999 | 秒 | 0～9999 | ○ | 0は微分動作無し |
| RDV | リファレンス偏差 | 0～（SH-SL） | 工業単位 | 0～10000 | ○ | |
| P2 | 比例帯2 | 2.0～999.9 | % | 20～9999 | ○ | |
| I2 | 積分時間.2 | 1～9999 | 秒 | 1～9999 | ○ | |
| D2 | 微分時間.2 | 0～9999 | 秒 | 0～9999 | ○ | 0 は微分動作無し |
| MH | 操作出力上限値 | 0.0～100.0 | % | 0～10000 | ○ | |
| ML | 操作出力下限値 | 0.0～100.0 | % | 0～10000 | ○ | |
| DM | 入力補償値 | -（SH-SL）～（SH-SL） | 工業単位 | -10000～10000 | ○ | |
| AG | 可変ゲイン | 0.0～100.0 | % | 0～10000 | ○ | |
| FF | 出力補償値 | -100.0～100.0 | % | -10000～10000 | ○ | |
| TRK | 出力トラッキング値 | 0.0～100.0 | % | 0～10000 | × | カスケード用（表示無） |
| RB | リセットバイアス値 | 0.0～100.0 | % | 0～10000 | ○ | |
| PMV | 出力プリセット値 | 0.0～100.0 | % | 0～10000 | ○ | |
| PMVF | 出力プリセット動作 | 0,1 | | 0,1 | × | シーケンスから設定（表示無） |

## ■ ビルダ指定項目

**表2.2.1-8 ビルダ指定項目一覧**

| 指定項目 | 指定範囲 | デフォルト | 備考 |
|---|---|---|---|
| タグ名 | 英数字8文字以内 | | |
| タグコメント | 16バイト文字 | | |
| スケール上限値（SH） | 符号・小数点＋数字5桁 | | |
| スケール下限値（SL） | （-32768～32767） | | |
| 工業単位 | 6バイト文字列 | | |
| 入力（IN）端子 | IOチャネル/ データアイテム/レジスタ | | |
| 入力タイプ | AI/DI/BCD | | |
| 設定（SET）端子 | データアイテム/レジスタ/結合端子 | | |
| 積算 | S/M/H/NO | NO | |
| 低入力カット | YES/NO | YES | YES：低入力カット、NO：バイパス |
| 開平演算指定 | YES/NO | NO | AI/BCD入力時のみ有効 |
| 変化率警報時間間隔（VT） | 1～9999 | 1 | 単位：秒 |
| 警報チェック | NR/AOF | NR | |
| 警報ヒステリシス | 0.0～100.0 | 2.0 | |
| 上限入力オープン検出設定値 | -50.0～150.0 | 105.0 | |
| 下限入力オープン検出設定値 | -50.0～150.0 | -5.0 | |
| 制御演算式 | M/E | M | |
| 制御動作方向 | DIR/REV | REV | |
| メジャートラッキング | YES/NO | NO | |
| 出力（OUT）端子 | IOチャネル/データアイテム/結合端子 | | |
| 出力変化率リミット値 | 0.1～100.0 | 100.0 | 100.0は変化率リミット無し |
| 出力タイトシャット | YES/NO | NO | |
| アラームエリア | AREA1～AREA64（変更可） | AREA1 | |
| アラーム優先順位 | 1～15 | 1 | |

## 2.2.2 加熱冷却調節ブロック（PID-HC）

加熱冷却調節ブロックは、PID演算結果を加熱出力と冷却出力に振り分けて出力します。

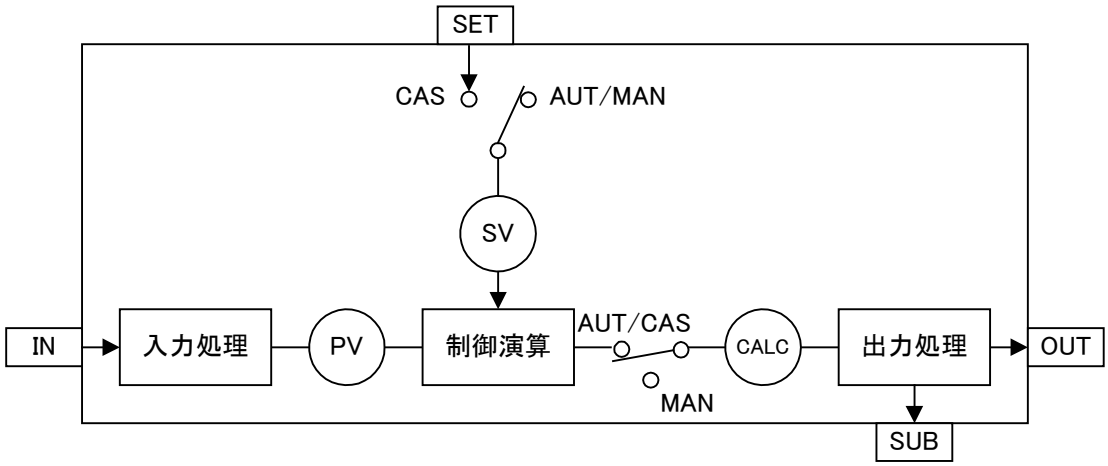



**図2.2.2-1 加熱冷却調節ブロック**

### ■ 入力機能（IN端子）

**表2.2.2-1 入力機能一覧**

| 入力先（IN端子） | 入力タイプ（※1） | 開平 | 積算 | キャリブレーション |
|---|---|---|---|---|
| | AI | | | |
| アナログ／デジタル変換ユニット | ○ | ○ | ○ | ○ |
| データアイテム | ○ | ○ | | |
| 結合レジスタ | ○ | ○ | | |

※1：AI：アナログ入力（無変換）

### ■ 設定入力機能（SET端子）

**表2.2.2-2 設定入力機能一覧**

| 入力先（SET端子） | 入力タイプ（※2） | カスケード結合 |
|---|---|---|
| | AI | |
| データアイテム | ○ | × |
| 結合レジスタ | ○ | × |
| 結合端子 | ○ | ○ |

※2：AI：アナログ入力（無変換）

## ■ 警報チェック機能

**表2.2.2-3 警報チェック機能一覧**

| 警報機能 | アラーム | 有無 |
|---|---|---|
| 入力オープンチェック | IOP | ○ |
| 上上限警報チェック | HH | ○ |
| 下下限警報チェック | LL | ○ |
| 上限警報チェック | HI | ○ |
| 下限警報チェック | LO | ○ |
| 変化率警報チェック | VEL | ○ |
| 偏差警報チェック | DV | ○ |
| 警報バイパス | AOF | ○ |

### ● IOP時の動作

IOP状態となったときは、ブロックモードをMANにし、操作出力値をIOP発生前の値に保持します。

## ■ 制御アルゴリズム

加熱冷却調節ブロックの制御アルゴリズムはPID調節ブロックと同じです。

### ● 微分先行形PID

$$En\text{型}:CALC=\frac{\mathrm{AG}}{\mathrm{PB}}\left(\mathrm{E}+\frac{1}{TiS}E+\frac{TdS}{1+(Td/m)S}PV\right)$$

### ● 比例先行形PID

$$Mn\text{型}:CALC=\frac{\mathrm{AG}}{\mathrm{PB}}\left(\mathrm{PV}+\frac{1}{TiS}E+\frac{TdS}{1+(Td/m)S}PV\right)$$

CALC　：出力演算値
PV　：測定値
SV　：設定値
E　：偏差（E＝PV－SV）
PB　：比例帯（設定パラメータ：P、P2＝2.0～999.9%）
Ti　：積分時間（設定パラメータ：I、I2＝1～9999秒）
Td　：微分時間（設定パラメータ：D、D2＝0～9999秒、Td＝0とすると微分動作は機能しません）
m　：微分ゲイン（m＝8固定）
S　：演算子
AG　：可変ゲイン（設定パラメータ：AG＝0.0～100.0%）

### ● PID設定値

加熱冷却制御用のPID演算には、加熱用と冷却用の2組のPID設定値（パラメータ）があります。
これらのPID設定値は、以下の2条件によりどちらかが選択され、PID演算が行われます。
・出力演算値（CALC）＞50%で加熱側PID（P、I、D）を選択
・出力演算値（CALC）＜50%で冷却側PID（PC、IC、DC）を選択

### ■ バンプレス切換

ブロックモードの切り換えはバンプレスに行うことができます。

### ■ メジャー（測定値）トラッキング

手動（MAN）から自動（AUT）への切り換え時、偏差（設定値（SV）と測定値（PV）の差）が大きい場合操作量の変化も大きくなり好ましくありません。この場合、MAN時に設定値（SV）を測定値（PV）に常時一致させておけば、AUTに切り換えたときに急激な調節動作が働かないようにすることができます。これをメジャートラッキング（SET＝MEASURE）といいます。メジャートラッキング機能の有無はビルダで指定することができます。

### ■ 入出力補償

PID調節ブロックでは、入力補償及び出力補償を行うことができます。入力補償は、むだ時間の大きいプロセスに対して、むだ時間補償ブロックからの信号を入力信号から引くことにより制御性を良くするときなどに用います。出力補償は、フィードフォワード制御や、無干渉制御を行う場合などに用います（MANのときは行いません）。

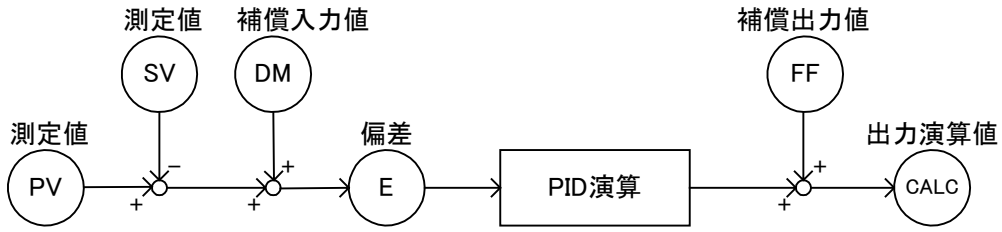



**図2.2.2-2 入出力補償**

### ■ プリセット出力機能

プリセット出力機能は、自動運転（CAS、AUT）時に動作します。プロセス異常の緊急遮断などに利用できます。ユーザーラダー等から、出力プリセット動作（PMVF）をON（1）にすると、操作出力値（MV）をあらかじめ設定した出力プリセット値（PMV）にします。プリセット出力中、手動操作はできません。手動操作が必要なときは、ブロックモードをMANに変更してから行ってください。PMVF＝1が解除されると、元の運転状態に戻ります。

### ■ 出力リミッタ付PID制御

出力リミッタ機能は、操作出力がリミット値を越えようとすると積分動作を停止させ、リセットワインドアップ（積分動作による出力の飽和現象）を防止するため、行き過ぎ量の少ない安定した制御を実現します。

#### ● 出力リミッタ設定範囲

加熱出力上限設定値（MH）　：0.0～100.0%
冷却出力上限設定値（ML）　：0.0～100.0%

## ■ リセットバイアス付PID制御

リセットバイアス付PID制御機能はPID調節ブロックと同じです。ただし、本機能は出力演算値に対して働きます。

## ■ 正逆動作

加熱冷却制御の制御動作は逆動作（REV）固定です。測定値（PV）＜設定値（SV）のとき加熱側出力が増加し、測定値（PV）＞設定値（SV）のとき冷却側出力が増加します。

## ■ 加熱出力/冷却出力

加熱冷却ブロックは、出力演算値（CALC）を下式のように加熱出力（MV）と冷却出力（COUT）に分配します。

$$MV = (CALC - (DB/2) - 50) \times 2$$

$$COUT = (50 - CALC - (DB/2)) \times 2$$

MV　　：加熱出力値
COUT　：冷却出力値
CALC　：出力演算値
DB　　：不感帯

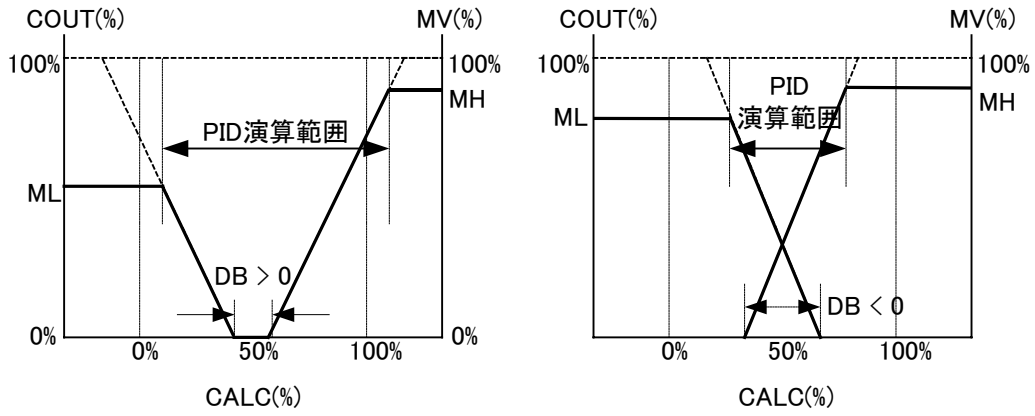



**図2.2.2-3 加熱/冷却出力**

なお、この加熱出力（MV）と冷却出力（COUT）は互いに連動します。したがって、手動操作時に加熱出力（MV）または冷却出力（COUT）を操作すると、他方も連動して変化します。

## ■ 出力機能（OUT）／補助出力機能（SUB）

加熱冷却ブロックは、加熱出力（MV）を出力端子（OUT）から、冷却出力（COUT）を補助出力端子（SUB）から出力します。

**表2.2.2-4 出力／補助出力機能**

| 出力先<br>(OUT/SUB端子) | 出力タイプ（※3）<br>AO | 出力上下限<br>リミット | 出力変化率<br>リミット（※4） | カスケード接続 |
|---|---|---|---|---|
| デジタル／アナログ変換ユニット | ○ | ○ | ○ | × |
| データアイテム | ○ | | | × |
| 結合端子 | ○ | | | × |

※3:AO：アナログ出力（無変換）

※4: AUT/CAS時は、出力変化率リミットは出力演算値（CALC）に対して機能します。したがって、加熱出力（MV）及び冷却出力（COUT）の値は出力変化率リミット値の2倍の値で出力の変化率が制限されます。MAN時のOUT端子及びSUB端子から出力される値も同様です。

## ■ ブロックモード

**表2.2.2-5 ブロックモード一覧**

| モード名 | O/S | MAN | AUT | CAS |
|---|---|---|---|---|
| 状態 | 機能停止 | 手動運転状態 | 自動運転状態 | カスケード運転状態 |
| 有無 | ○ | ○ | ○ | ○ |

## ■ データアイテム

**表2.2.2-6 データアイテム一覧**

| データアイテム | データ名 | データ範囲 | 単位 | 内部データ形式 | 設定可否 | 備考 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| MODE | ブロックモード | | | | ○ | OS/MAN/AUT/CAS |
| ASTS | アラームステータス | | | | △（AOF） | IOP/HH/LL/HI/LO/VEL/CAL/AOF |
| PV | 測定値 | SL～SH | 工業単位 | | △（CAL） | |
| SV | 設定値 | SL～SH | 工業単位 | | ○ | |
| MV | 操作出力値 | 0.0～100.0 | % | | △（MAN） | MVとCOUTは連動します。 |
| COUT | 冷却出力値 | 0.0～100.0 | % | | △（MAN） | |
| RAW | 生データ | 0～10000 | | 0～10000 | × | |
| SUM | 積算値 | 0～99999999＋小数点 | 工業単位 | 0～99999999 | ○ | データ範囲の小数点位置はスケール上下限値と同じ。 |
| CALC | 出力演算値 | -25.0～125.0 | % | -2500～12500 | × | |
| DV | 偏差値 | -（SH-SL）～（SH-SL） | 工業単位 | -10000～10000 | × | |
| PH | 上限警報設定値 | SL～SH | 工業単位 | 0～10000 | ○ | |
| PL | 下限警報設定値 | SL～SH | 工業単位 | 0～10000 | ○ | |
| HH | 上上限警報設定値 | SL～SH | 工業単位 | 0～10000 | ○ | |
| LL | 下下限警報設定値 | SL～SH | 工業単位 | 0～10000 | ○ | |
| VL | 変化率警報設定値 | 0～（SH-SL） | 工業単位 | 0～10000 | ○ | |
| DL | 偏差警報設定値 | 0～（SH-SL） | 工業単位 | 0～10000 | ○ | |
| P | 加熱側比例帯 | 2.0～999.9 | % | 20～9999 | ○ | |
| I | 加熱側積分時間 | 1～9999 | 秒 | 1～9999 | ○ | |
| D | 加熱側微分時間 | 0～9999 | 秒 | 0～9999 | ○ | 0は微分動作無し |
| PC | 冷却側比例帯 | 2.0～.999.9 | % | 20～9999 | ○ | |
| IC | 冷却側積分時間 | 1～9999 | 秒 | 1～9999 | ○ | |
| DC | 冷却側微分時間 | 0～9999 | 秒 | 0～9999 | ○ | 0は微分動作無し |
| DB | 不感帯 | -100.0～50.0 | % | -10000～5000 | ○ | |
| MH | 加熱側出力上限値 | 0.0～100.0 | % | 0～10000 | ○ | |
| ML | 冷却側出力上限値 | 0.0～100.0 | % | 0～10000 | ○ | |
| DM | 入力補償値 | -（SH-SL）～（SH-SL） | 工業単位 | -10000～10000 | ○ | |
| AG | 可変ゲイン | 0.0～100.0 | % | 0～10000 | ○ | |
| FF | 出力補償値 | -100.0～100.0 | % | -10000～10000 | ○ | 出力演算値に対する補償値 |
| RB | リセットバイアス値 | 0.0～100.0 | % | 0～10000 | ○ | 出力演算値に対するバイアス値 |
| PMV | 出力プリセット値 | 0.0～100.0 | % | 0～10000 | ○ | 出力演算値に対するプリセット値 |
| PMVF | 出力プリセット動作 | 0,1 | | 0,1 | × | シーケンスから設定（表示無） |

## ■ ビルダ指定項目

**表2.2.2-7 ビルダ指定項目一覧**

| 指定項目 | 指定範囲 | デフォルト | 備考 |
|---|---|---|---|
| タグ名 | 英数字8文字以内 | | |
| タグコメント | 16バイト文字 | | |
| スケール上限値（SH） | 符号・小数点＋数字5桁 | | |
| スケール下限値（SL） | （-32768～32767） | | |
| 工業単位 | 6バイト文字列 | | |
| 入力（IN）端子 | IOチャネル/ データアイテム/レジスタ | | |
| 入力タイプ | AI | | |
| 設定（SET）端子 | データアイテム/レジスタ/結合端子 | | |
| 積算 | S/M/H/NO | NO | |
| 低入力カット | YES/NO | YES | YES：低入力カット、NO：バイパス |
| 開平演算指定 | YES/NO | NO | AI入力時のみ有効 |
| 変化率警報時間間隔（VT） | 1～9999 | 1 | 単位：秒 |
| 警報チェック | NR/AOF | NR | |
| 警報ヒステリシス | 0.0～100.0 | 2.0 | |
| 上限入力オープン検出設定値 | -50.0～150.0 | 105.0 | |
| 下限入力オープン検出設定値 | -50.0～150.0 | -5.0 | |
| 制御演算式 | M/E | M | |
| 制御動作方向 | DIR/REV | REV | |
| メジャートラッキング | YES/NO | NO | |
| 出力（OUT）端子 | IOチャネル/データアイテム/結合端子 | | |
| 補助出力（SUB）端子 | IOチャネル/データアイテム | | |
| 出力変化率リミット値 | 0.1～100.0 | 100.0 | 出力演算値に対するリミット値<br>100.0は変化率リミット無し |
| 出力タイトシャット | YES/NO | NO | 加熱・冷却一括指定 |
| アラームエリア | AREA1～AREA64（変更可） | AREA1 | |
| アラーム優先順位 | 1～15 | 1 | |

## 2.2.3 サンプル PI 調節ブロック（PI-HLD）

サンプルPI調節ブロック（PI-HLD）は、制御動作を行ってから、その結果が現れるまで制御動作を停止し、結果が完全に現れてから次の制御動作を行います。むだ時間の長いプロセスの制御、あるいはサンプリング装置のある分析計を使った制御に使用します。

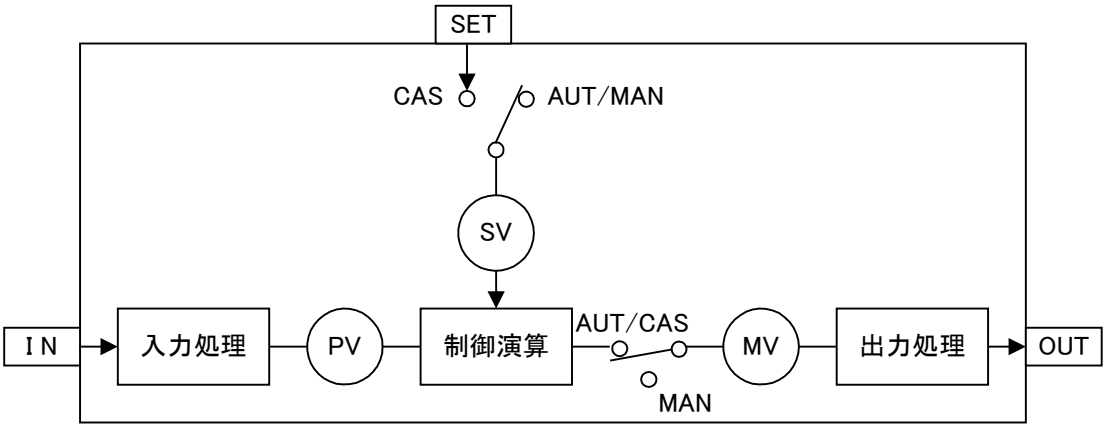



**図2.2.3-1 サンプルPI調節ブロック**

### ■ 入力機能（IN端子）

**表2.2.3-1 入力機能一覧**

| 入力先（IN端子） | 入力タイプ（※1） | 開平 | 積算 | キャリブレーション |
|---|---|---|---|---|
| | AI | | | |
| アナログ／デジタル変換ユニット | ○ | ○ | ○ | ○ |
| データアイテム | ○ | ○ | | |
| 結合レジスタ | ○ | ○ | | |

※1：AI：アナログ入力（無変換）

### ■ 設定入力機能（SET端子）

**表2.2.3-2 設定入力機能一覧**

| 入力先（SET端子） | 入力タイプ（※2） | カスケード結合 |
|---|---|---|
| | AI | |
| データアイテム | ○ | × |
| 結合レジスタ | ○ | × |
| 結合端子 | ○ | ○ |

※2：AI：アナログ入力（無変換）

## ■ 警報チェック機能

**表2.2.3-3 警報チェック機能一覧**

| 警報機能 | アラーム | 有無 |
|---|---|---|
| 入力オープンチェック | IOP | ○ |
| 上上限警報チェック | HH | ○ |
| 下下限警報チェック | LL | ○ |
| 上限警報チェック | HI | ○ |
| 下限警報チェック | LO | ○ |
| 変化率警報チェック | VEL | ○ |
| 偏差警報チェック | DV | ○ |
| 警報バイパス | AOF | ○ |

### ● IOP時の動作

IOP状態となったときは、ブロックモードをMANにし、操作出力値をIOP発生前の値に保持します。

## ■ 制御アルゴリズム

サンプルPI調節ブロックの制御アルゴリズムは、ホールド付PI制御演算です。

### ● ホールド付PI制御演算の特性

ホールド付PI制御動作は、自動運転（AUT、CAS）モードにおいてサンプリング周期（TS）ごとに制御時間（TC）の間だけPI制御を行い、残りの時間（TS−TC）は操作出力をホールドします。サンプルPI制御動作について以下に示します。

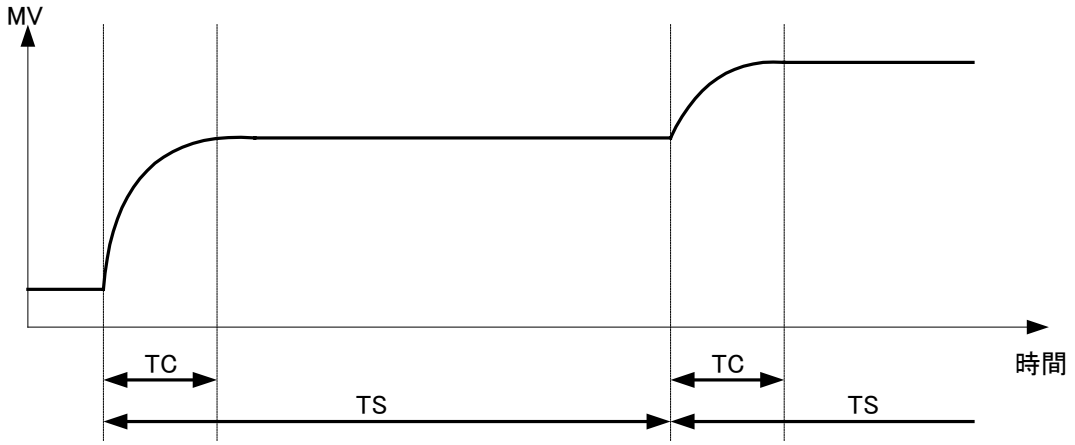



**図2.2.3-2 サンプルPI動作制御**

サンプリング周期、制御時間は、以下に示す基準を参考にあらかじめ設定しておきます。

サンプリング周期（TS）

$$TS = L + T \times (2\text{〜}3)$$

L：プロセスのむだ時間（秒）
T：プロセスの遅れ時定数（秒）

制御時間（TC）

$$TC = \frac{TS}{10}$$

サンプリング周期の値は、操作出力が実際にプロセスに出力された後、プロセスにその影響が行き渡って、測定値（PV）が再び安定するまでの時間を意味します。さらに、プロセスに加わる主要な外乱の最短周期をTnとしたとき、Tnがサンプリング周期より小さいと制御不能となります。そこで、以下に示す式を目安に、Tnよりサンプリング周期が十分に小さくなるよう調整します。

$$TS \leqq \frac{Tn}{5}$$

サンプリング周期と制御時間は、設定パラメータとして、運転中に設定変更することができます。

### ● ホールド付PI制御アルゴリズムの演算式

PI制御アルゴリズムの演算式を以下に示します。
式（1）

$$En型 : \mathrm{MV} = \frac{\mathrm{AG}}{\mathrm{PB}}\left(\mathrm{E} + \frac{1}{TiS}E\right)$$

式（2）

$$Mn型 : \mathrm{MV} = \frac{\mathrm{AG}}{\mathrm{PB}}\left(\mathrm{PV} + \frac{1}{TiS}E\right)$$

MV　：操作出力
PV　：測定値
SV　：設定値
E　：偏差（E＝PV－SV）
PB　：比例帯（設定パラメータ：P、P2＝2.0～999.9%）
Ti　：積分時間（設定パラメータ：I、I2＝1～9999秒）
S　：演算子
AG　：可変ゲイン（設定パラメータ：AG＝0.0～100.0%）

上記のPI制御アルゴリズムは、PID調節ブロック（PID）の比例微分先行形PID制御アルゴリズム（I-PD）から、微分項を取り除いたものです。ブロックモードが“CAS”のときは測定値変更に追従するように式（1）（En形）が、“AUT”のときは設定値に比例動作が働かない式（2）（Mn形）が自動的に選択されます。

### ● リフォレンス偏差切替（非線形ゲイン）

偏差の大きさによりPIパラメータを切り替える方式をリファレンス偏差切り替えと呼びます。定値制御を実行中に、偏差がリファレンス偏差設定値より大きくなるとPIパラメータ（P2、I2）に切り替わります。例えば、偏差が大きいときは比例ゲインを大きくし（比例帯を小さくする）早く目標値に到達させることができます。

リファレンス偏差（RDV）　：0～（SH-SL）
比例帯（P2）　：2.0～999.9%
積分時間（I2）　：1～9999秒

## ■ バンプレス切換

ブロックモードの切り換えや制御ループの切り換えはバンプレスに行うことができます。

## ■ メジャー（測定値）トラッキング

手動（MAN）から自動（AUT）への切り換え時、偏差（設定値（SV）と測定値（PV）の差）が大きい場合操作量の変化も大きくなり好ましくありません。この場合、MAN時に設定値（SV）を測定値（PV）に常時一致させておけば、AUTに切り換えたときに急激な調節動作が働かないようにすることができます。これをメジャートラッキング（SET＝MEASURE）といいます。メジャートラッキング機能の有無はビルダで指定することができます。

## ■ 入出力補償

サンプルPI調節ブロックでは、入力補償及び出力補償を行うことができます。入力補償は、むだ時間の大きいプロセスに対して､むだ時間補償ブロックからの信号を入力信号から引くことにより制御性を良くするときなどに用います｡出力補償は、フィードフォワード制御や、無干渉制御を行う場合などに用います（MANのときは行いません）。

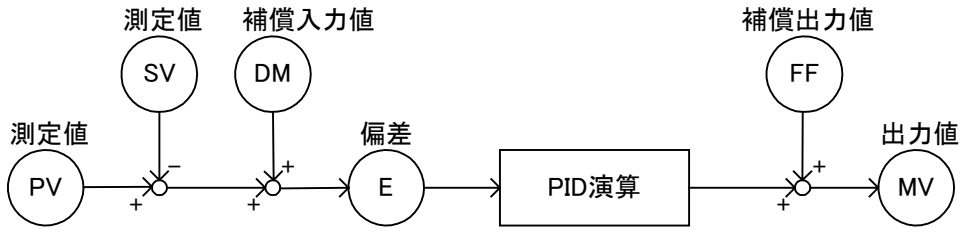



**図2.2.3-3 入出力補償**

## ■ プリセット出力機能

プリセット出力機能は、自動運転（CAS、AUT）時に動作します。プロセス異常の緊急遮断などに利用できます。ユーザーラダー等から、出力プリセット動作（PMVF）をON（1）にすると、操作出力値（MV）をあらかじめ設定した出力プリセット値（PMV）にします。プリセット出力中、手動操作はできません。手動操作が必要なときは、ブロックモードをMANに変更してから行ってください。PMVF＝1が解除されると、元の運転状態に戻ります。

## ■ 出力リミッタ付PI制御

出力リミッタ機能は、操作出力がリミット値を越えようとすると積分動作を停止させ、リセットワインドアップ（積分動作による出力の飽和現象）を防止するため、行き過ぎ量の少ない安定した制御を実現します。

### ● 出力リミッタ設定範囲

出力上限設定値（MH）　：0.0～100.0%
出力下限設定値（ML）　：0.0～100.0%

## ■ リセットバイアス付PID制御

リセットバイアス付PI制御機能はPID調節ブロックのリセットバイアス付PID制御機能と同じです。

## ■ 正逆動作の切り換え

制御演算では、測定値（PV）-設定値（SV）を偏差値（DV）とするので、DVの増減方向に対して操作出力値の増減方向が同符号の場合を正動作（DIR）と呼びます。この反対に、DVの増減方向と操作出力値の増減方向が逆符号となる場合を逆動作（REV）と呼びます。正逆動作の切り換えは、制御ユニットビルダにより設定します。

## ■ 出力機能（OUT）

**表2.2.3-4 出力機能一覧**

| 出力先（OUT端子） | 出力タイプ（※3） | 出力上下限リミット | 出力変化率リミット | カスケード接続 |
|---|---|---|---|---|
| | AO | | | |
| デジタル／アナログ変換ユニット | ○ | ○ | ○ | × |
| データアイテム | ○ | | | × |
| 結合端子 | ○ | | | ○ |

※3:AO：アナログ出力（無変換）

## ■ ブロックモード

**表2.2.3-5 ブロックモード一覧**

| モード名 | O/S | MAN | AUT | CAS |
|---|---|---|---|---|
| 状態 | 機能停止 | 手動運転状態 | 自動運転状態 | カスケード運転状態 |
| 有無 | ○ | ○ | ○ | ○ |

## ■ データアイテム

**表2.2.3-6 データアイテム一覧**

| データアイテム | データ名 | データ範囲 | 単位 | 内部データ形式 | 設定可否 | 備考 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| MODE | ブロックモード | | | | ○ | OS/MAN/AUT/CAS |
| ASTS | アラームステータス | | | | △（AOF） | IOP/HH/LL/HI/LO/VEL/CAL/AOF |
| PV | 測定値 | SL～SH | 工業単位 | | △（CAL） | |
| SV | 設定値 | SL～SH | 工業単位 | | ○ | |
| MV | 操作出力値 | 0.0～100.0 | % | | △（MAN） | |
| RAW | 生データ | 0～10000 | | 0～10000 | × | |
| SUM | 積算値 | 0～99999999＋小数点 | 工業単位 | 0～99999999 | ○ | データ範囲の小数点位置はスケール上下限値と同じ。 |
| DV | 偏差値 | -（SH-SL）～（SH-SL） | 工業単位 | -10000～10000 | × | |
| PH | 上限警報設定値 | SL～SH | 工業単位 | 0～10000 | ○ | |
| PL | 下限警報設定値 | SL～SH | 工業単位 | 0～10000 | ○ | |
| HH | 上上限警報設定値 | SL～SH | 工業単位 | 0～10000 | ○ | |
| LL | 下下限警報設定値 | SL～SH | 工業単位 | 0～10000 | ○ | |
| VL | 変化率警報設定値 | 0～（SH-SL） | 工業単位 | 0～10000 | ○ | |
| DL | 偏差警報設定値 | 0～（SH-SL） | 工業単位 | 0～10000 | ○ | |
| P | 比例帯 | 2.0～999.9 | % | 20～9999 | ○ | |
| I | 積分時間 | 1～9999 | 秒 | 1～9999 | ○ | |
| RDV | リファレンス偏差 | 0～（SH-SL） | 工業単位 | 0～10000 | ○ | |
| P2 | 比例帯2 | 2.0～999.9 | % | 20～9999 | ○ | |
| I2 | 積分時間.2 | 1～9999 | 秒 | 1～9999 | ○ | |
| TS | サンプリング周期 | 0～9999 | 秒 | 0～9999 | ○ | |
| TC | 制御時間 | 0～9999 | 秒 | 0～9999 | ○ | |
| MH | 操作出力上限値 | 0.0～100.0 | % | 0～10000 | ○ | |
| ML | 操作出力下限値 | 0.0～100.0 | % | 0～10000 | ○ | |
| DM | 入力補償値 | -（SH-SL）～（SH-SL） | 工業単位 | -10000～10000 | ○ | |
| AG | 可変ゲイン | 0.0～100.0 | % | 0～10000 | ○ | |
| FF | 出力補償値 | -100.0～100.0 | % | -10000～10000 | ○ | |
| TRK | 出力トラッキング値 | 0.0～100.0 | % | 0～10000 | × | カスケード用（表示無） |
| RB | リセットバイアス値 | 0.0～100.0 | % | 0～10000 | ○ | |
| PMV | 出力プリセット値 | 0.0～100.0 | % | 0～10000 | ○ | |
| PMVF | 出力プリセット動作 | 0,1 | | 0,1 | × | シーケンスから設定（表示無） |

## ■ ビルダ指定項目

**表2.2.3-7 ビルダ指定項目一覧**

| 指定項目 | 指定範囲 | デフォルト | 備考 |
|---|---|---|---|
| タグ名 | 英数字8文字以内 | | |
| タグコメント | 16バイト文字 | | |
| スケール上限値（SH） | 符号・小数点＋数字5桁 | | |
| スケール下限値（SL） | （-32768～32767） | | |
| 工業単位 | 6バイト文字列 | | |
| 入力（IN）端子 | IOチャネル/ データアイテム/レジスタ | | |
| 入力タイプ | AI | | |
| 設定（SET）端子 | データアイテム/レジスタ/結合端子 | | |
| 積算 | S/M/H/NO | NO | |
| 低入力カット | YES/NO | YES | YES：低入力カット、NO：バイパス |
| 開平演算指定 | YES/NO | NO | AI/BCD入力時のみ有効 |
| 変化率警報時間間隔（VT） | 1～9999 | 1 | 単位：秒 |
| 警報チェック | NR/AOF | NR | |
| 警報ヒステリシス | 0.0～100.0 | 2.0 | |
| 上限入力オープン検出設定値 | -50.0～150.0 | 105.0 | |
| 下限入力オープン検出設定値 | -50.0～150.0 | -5.0 | |
| 制御演算式 | M/E | M | |
| 制御動作方向 | DIR/REV | REV | |
| メジャートラッキング | YES/NO | NO | |
| 出力（OUT）端子 | IOチャネル/データアイテム/結合端子 | | |
| 出力変化率リミット値 | 0.1～100.0 | 100.0 | 100.0は変化率リミット無し |
| 出力タイトシャット | YES/NO | NO | |
| アラームエリア | AREA1～AREA64（変更可） | AREA1 | |
| アラーム優先順位 | 1～15 | 1 | |

## 2.2.4 2 位置オンオフ調節ブロック（ONOFF）

2位置式オンオフ調節ブロック（ONOFF）は、接点入力によるオンオフ動作の調節ブロックです。

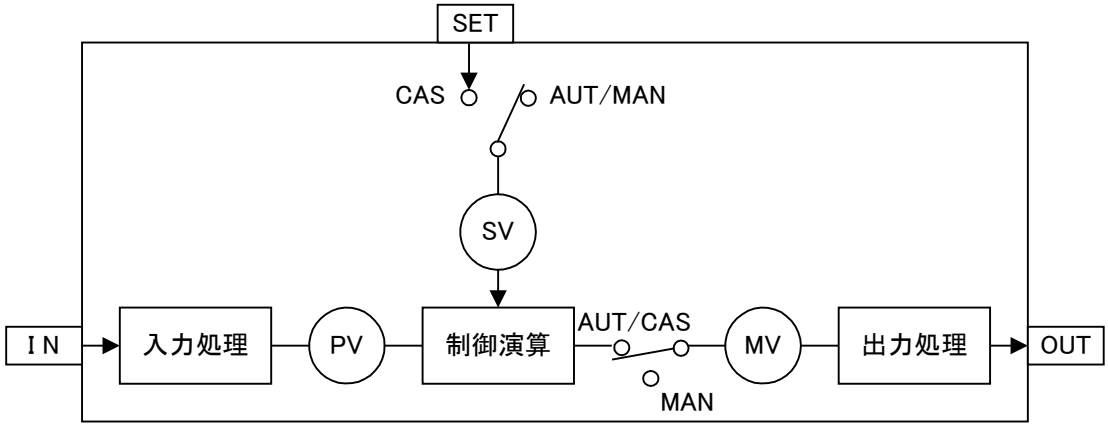



**図2.2.4-1 2位置オンオフ調節ブロック**

### ■ 入力機能（IN端子）

**表2.2.4-1 入力機能一覧**

| 入力先（IN端子） | 入力タイプ（※1） | 開平 | 積算 | キャリブレーション |
|---|---|---|---|---|
| | AI | | | |
| アナログ／デジタル変換ユニット | ○ | ○ | ○ | ○ |
| データアイテム | ○ | ○ | | |
| 結合レジスタ | ○ | ○ | | |

※1：AI：アナログ入力（無変換）

### ■ 設定入力機能（SET端子）

**表2.2.4-2 設定入力機能一覧**

| 入力先（SET端子） | 入力タイプ（※2） | カスケード結合 |
|---|---|---|
| | AI | |
| データアイテム | ○ | × |
| 結合レジスタ | ○ | × |
| 結合端子 | ○ | ○ |

※2：AI：アナログ入力（無変換）

## ■ 警報チェック機能

**表2.2.4-3 警報チェック機能一覧**

| 警報機能 | アラーム | 有無 |
|---|---|---|
| 入力オープンチェック | IOP | ○ |
| 上上限警報チェック | HH | ○ |
| 下下限警報チェック | LL | ○ |
| 上限警報チェック | HI | ○ |
| 下限警報チェック | LO | ○ |
| 変化率警報チェック | VEL | ○ |
| 偏差警報チェック | DV | ○ |
| 警報バイパス | AOF | ○ |

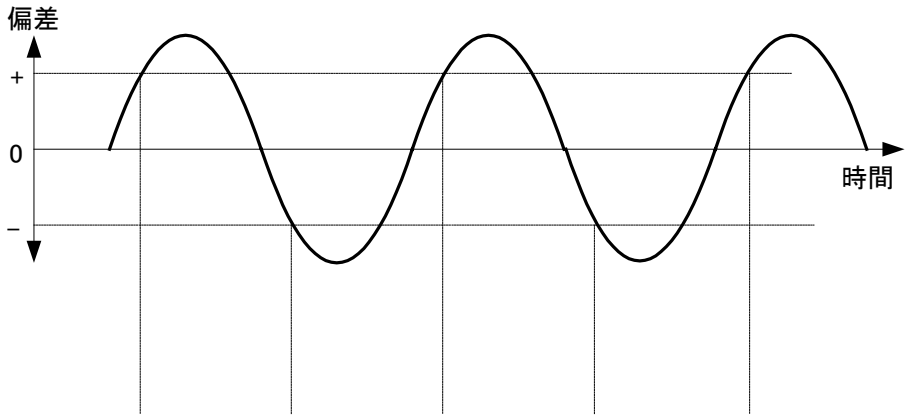
### ● IOP時の動作

IOP状態となったときは、ブロックモードをMANにし、操作出力値をIOP発生前の値に保持します。

## ■ 制御アルゴリズム

AUT状態では、差（En=PV-SV）に対するオンオフ動作を行います。

HYS：オンオフヒステリシス（1.0%固定）




| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 正動作 | 接点 | ON | OFF | ON | OFF | ON |
| | 操作出力値 | 100% | 0% | 100% | 0% | 100% |
| 逆動作 | 接点 | OFF | ON | OFF | ON | OFF |
| | 出力値 | 0% | 100% | 0% | 100% | 0% |

**図2.2.4-2 自動調節時の動作**

## ■ メジャー（測定値）トラッキング

手動（MAN）から自動（AUT）への切り換え時、偏差（設定値（SV）と測定値（PV）の差）が大きい場合操作量の変化も大きくなり好ましくありません。この場合、MAN時に設定値（SV）を測定値（PV）に常時一致させておけば、AUTに切り換えたときに急激な調節動作が働かないようにすることができます。これをメジャートラッキング（SET＝MEASURE）といいます。メジャートラッキング機能の有無はビルダで指定することができます。

## ■ 入出力補償

2位置オンオフ調節ブロックでは、入力補償を行うことができます。

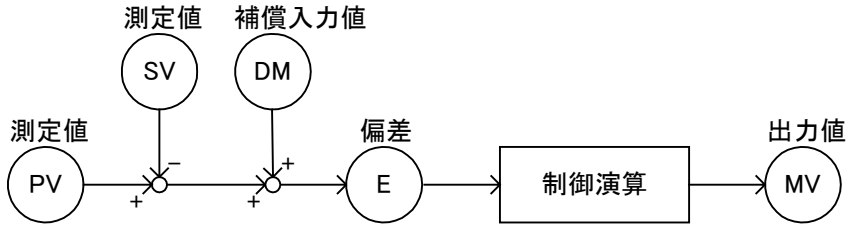



**図2.2.4-3 入出力補償**

## ■ プリセット出力機能

プリセット出力機能は、自動運転（CAS、AUT）時に動作します。プロセス異常の緊急遮断などに利用できます。ユーザーラダー等から、出力プリセット動作（PMVF）をON（1）にすると、操作出力値（MV）をあらかじめ設定した出力プリセット値（PMV）にします。プリセット出力中、手動操作はできません。手動操作が必要なときは、ブロックモードをMANに変更してから行ってください。PMVF＝1が解除されると、元の運転状態に戻ります。

## ■ 正逆動作の切り換え

制御演算では、測定値（PV）－設定値（SV）を偏差値（DV）とするので、DVの増減方向に対して操作出力値の増減方向が同符号の場合を正動作（DIR）と呼びます。この反対に、DVの増減方向と操作出力値の増減方向が逆符号となる場合を逆動作（REV）と呼びます。正逆動作の切り換えは、制御ユニットビルダにより設定します。

## ■ 出力機能（OUT）

2位置式オンオフ調節ブロックの出力信号は、2位置オンオフ出力のみです。2位置オンオフ出力は接点出力ユニットの1点に対して出力を行います。AUT時には操作出力値が100%の時に接点をON、0%の時に接点をOFFとします。MAN時の出力は下記表を参照してください。

**表2.2.4-4 2位置式オンオフ調節ブロックの出力信号**

| 出力先<br>（OUT端子） | 出力タイプ（※3）<br>DO | 出力上下限<br>リミット | 出力変化率<br>リミット | カスケード<br>結合 |
|---|---|---|---|---|
| 出力ユニット | ○ | × | × | × |

※3：DO：2位置オンオフ出力。

### ● 手動操作

MAN時のMV値と接点出力の関係は次のとおりです。

**表2.2.4-5 手動操作（MV値と接点出力）**

| | 2位置オンオフ出力 | |
|---|---|---|
| MV値（%） | 0.0～49.9 | 50.0～100.0 |
| 接点出力 | OFF | ON |

## ■ ブロックモード

**表2.2.4-6 ブロックモード一覧**

| モード名 | O/S | MAN | AUT | CAS |
|---|---|---|---|---|
| 状態 | 機能停止 | 手動運転状態 | 自動運転状態 | カスケード運転状態 |
| 有無 | ○ | ○ | ○ | ○ |

## ■ データアイテム

**表2.2.4-7 データアイテム一覧**

| データアイテム | データ名 | データ範囲 | 単位 | 内部データ形式 | 設定可否 | 備考 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| MODE | ブロックモード | | | | ○ | OS/MAN/AUT/CAS |
| ASTS | アラームステータス | | | | △（AOF） | IOP/HH/LL/HI/LO/VEL/CAL /AOF |
| PV | 測定値 | SL～SH | 工業単位 | | △（CAL） | |
| SV | 設定値 | SL～SH | 工業単位 | | ○ | |
| MV | 操作出力値 | 0.0～100.0 | % | | △(MAN) | |
| RAW | 生データ | 0～10000 | | 0～10000 | × | |
| SUM | 積算値 | 0～99999999 ＋小数点 | 工業単位 | 0～99999999 | ○ | データ範囲の小数点位置は スケール上下限値と同じ。 |
| DV | 偏差値 | -（SH-SL）～（SH-SL） | 工業単位 | -10000～10000 | × | |
| PH | 上限警報設定値 | SL～SH | 工業単位 | 0～10000 | ○ | |
| PL | 下限警報設定値 | SL～SH | 工業単位 | 0～10000 | ○ | |
| HH | 上上限警報設定値 | SL～SH | 工業単位 | 0～10000 | ○ | |
| LL | 下下限警報設定値 | SL～SH | 工業単位 | 0～10000 | ○ | |
| VL | 変化率警報設定値 | 0～（SH-SL） | 工業単位 | 0～10000 | ○ | |
| DL | 偏差警報設定値 | 0～（SH-SL） | 工業単位 | 0～10000 | ○ | |
| DM | 入力補償値 | -（SH-SL）～（SH-SL） | 工業単位 | -10000～10000 | ○ | |
| PMV | 出力プリセット値 | 0.0～100.0 | % | 0～10000 | ○ | |
| PMVF | 出力プリセット動作 | 0,1 | | 0,1 | × | シーケンスから設定（表示無） |

## ■ ビルダ指定項目

**表2.2.4-8 ビルダ指定項目一覧**

| 指定項目 | 指定範囲 | デフォルト | 備考 |
|---|---|---|---|
| タグ名 | 英数字8文字以内 | | |
| タグコメント | 16バイト文字 | | |
| スケール上限値（SH） | 符号・小数点＋数字5桁 | | |
| スケール下限値（SL） | （-32768～32767） | | |
| 工業単位 | 6バイト文字列 | | |
| 入力（IN）端子 | IOチャネル/ データアイテム/レジスタ | | |
| 設定（SET）端子 | データアイテム/レジスタ/結合端子 | | |
| 積算 | S/M/H/NO | NO | |
| 低入力カット | YES/NO | YES | YES：低入力カット、NO：バイパス |
| 開平演算指定 | YES/NO | NO | AI/BCD入力時のみ有効 |
| 変化率警報時間間隔（VT） | 1～9999 | 1 | 単位：秒 |
| 警報チェック | NR/AOF | NR | |
| 警報ヒステリシス | 0.0～100.0 | 2.0 | |
| 上限入力オープン検出設定値 | -50.0～150.0 | 105.0 | |
| 下限入力オープン検出設定値 | -50.0～150.0 | -5.0 | |
| 制御動作方向 | DIR/REV | REV | |
| メジャートラッキング | YES/NO | NO | |
| 出力（OUT）端子 | IOチャネル/データアイテム/結合端子 | | |
| アラームエリア | AREA1～AREA64（変更可） | AREA1 | |
| アラーム優先順位 | 1～15 | 1 | |

## 2.2.5 3 位置オンオフ調節ブロック（ONOFF-G）

3位置式オンオフ調節ブロック（ONOFF-G）は、2位置式に中立状態を加え3位置としたオンオフ調節ブロックで、2つの接点出力を持っています。

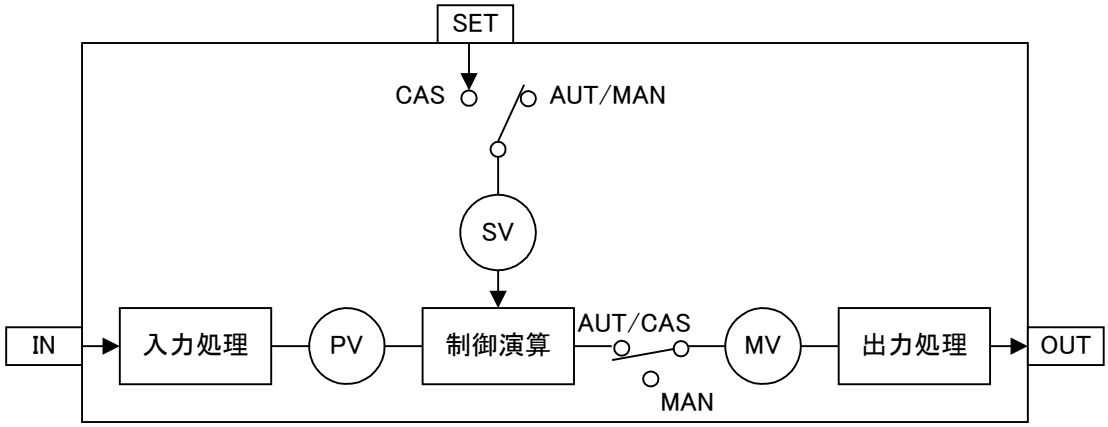



**図2.2.5-1 3位置オンオフ調節ブロック**

### ■ 入力機能（IN端子）

**表2.2.5-1 入力機能一覧**

| 入力先（IN端子） | 入力タイプ（※1） | 開平 | 積算 | キャリブレーション |
|---|---|---|---|---|
| | AI | | | |
| アナログ／デジタル変換ユニット | ○ | ○ | ○ | ○ |
| データアイテム | ○ | ○ | | |
| 結合レジスタ | ○ | ○ | | |

※1：AI：アナログ入力（無変換）

### ■ 設定入力機能（SET端子）

**表2.2.5-2 設定入力機能一覧**

| 入力先（SET端子） | 入力タイプ（※2） | カスケード結合 |
|---|---|---|
| | AI | |
| データアイテム | ○ | × |
| 結合レジスタ | ○ | × |
| 結合端子 | ○ | ○ |

※2：AI：アナログ入力（無変換）

## ■ 警報チェック機能

**表2.2.4-3 警報チェック機能一覧**

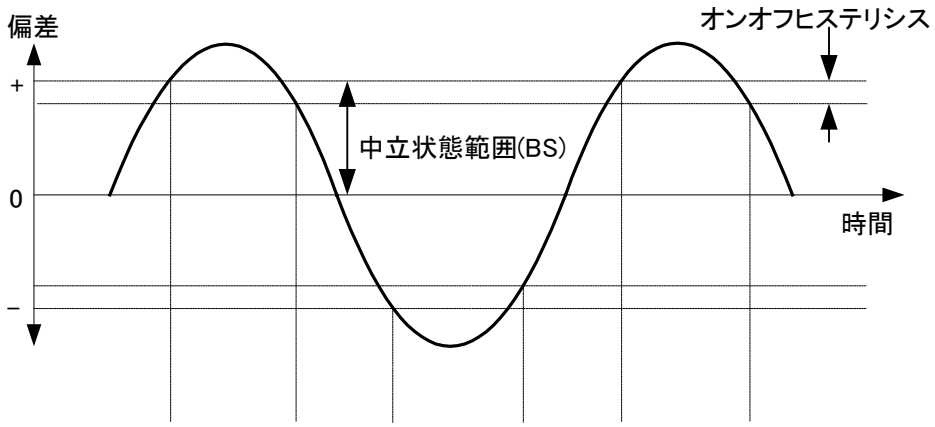
| 警報機能 | アラーム | 有無 |
|---|---|---|
| 入力オープンチェック | IOP | ○ |
| 上上限警報チェック | HH | ○ |
| 下下限警報チェック | LL | ○ |
| 上限警報チェック | HI | ○ |
| 下限警報チェック | LO | ○ |
| 変化率警報チェック | VEL | ○ |
| 偏差警報チェック | DV | ○ |
| 警報バイパス | AOF | ○ |

### ● IOP時の動作

IOP状態となったときは、ブロックモードをMANにし、操作出力値をIOP発生前の値に保持します。

## ■ 制御アルゴリズム

AUT状態では、偏差（En=PV-SV）に対するオンオフ動作を行います。
HYS：オンオフヒステリシス（1.0%固定）




| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 正動作 | 接点1 | ON | OFF | OFF | OFF | ON |
| | 接点2 | OFF | OFF | ON | OFF | OFF |
| | 操作出力値 | 100% | 50% | 0% | 50% | 100% |
| 逆動作 | 接点1 | OFF | OFF | ON | OFF | OFF |
| | 接点2 | ON | OFF | OFF | OFF | ON |
| | 操作出力値 | 0% | 50% | 100% | 50% | 50% |

**図2.2.4-2 自動調節時の動作**

## ■ メジャー（測定値）トラッキング

手動（MAN）から自動（AUT）への切り換え時、偏差（設定値（SV）と測定値（PV）の差）が大きい場合操作量の変化も大きくなり好ましくありません。この場合、MAN時に設定値（SV）を測定値（PV）に常時一致させておけば、AUTに切り換えたときに急激な調節動作が働かないようにすることができます。これをメジャートラッキング（SET＝MEASURE）といいます。メジャートラッキング機能の有無はビルダで指定することができます。

## ■ 入出力補償

3位置式オンオフ調節ブロックでは、入力補償を行うことができます。

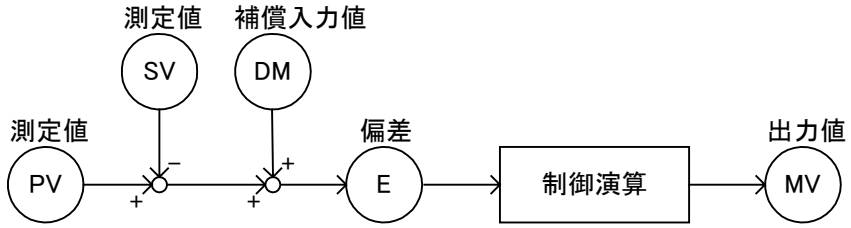



**図2.2.5-3 入出力補償**

## ■ プリセット出力機能

プリセット出力機能は、自動運転（CAS、AUT）時に動作します。プロセス異常の緊急遮断などに利用できます。ユーザーラダー等から、出力プリセット動作（PMVF）をON（1）にすると、操作出力値（MV）をあらかじめ設定した出力プリセット値（PMV）にします。プリセット出力中、手動操作はできません。手動操作が必要なときは、ブロックモードをMANに変更してから行ってください。PMVF＝1が解除されると、元の運転状態に戻ります。

## ■ 正逆動作の切り換え

制御演算では、測定値（PV）－設定値（SV）を偏差値（DV）とするので、DVの増減方向に対して操作出力値の増減方向が同符号の場合を正動作（DIR）と呼びます。この反対に、DVの増減方向と操作出力値の増減方向が逆符号となる場合を逆動作（REV）と呼びます。正逆動作の切り換えは、制御ユニットビルダにより設定します。

## ■ 出力機能（OUT）

3位置式オンオフ調節ブロックの出力信号は、3位置オンオフ出力のみです。3位置オンオフ出力は出力ユニットの連続する2点に対して出力を行います。OUT端子の指定先が接点出力1となり、その次が自動的に接点出力2となります（接点出力1と接点出力2が出力ユニットをまたぐような設定はしないでください）。AUT時には操作出力値が100%の時に接点1/2をON/OFF、50%の時に接点1/2をOFF/OFF、0%の時に接点1/2をOFF/ONとします。MAN時の出力は下記表を参照してください。

**表2.2.5-4 3位置式オンオフ調節ブロックの出力信号**

| 出力先<br>（OUT端子） | 出力タイプ（※3）<br>DO | 出力上下限<br>リミット | 出力変化率<br>リミット | カスケード<br>結合 |
|---|---|---|---|---|
| 出力ユニット | ○ | × | × | × |

※3：DO：2位置オンオフ出力。

### ● 手動操作

MAN時のMV値と接点出力の関係は次のとおりです。

**表2.2.4-5 手動操作（MV値と接点出力）**

| | 3位置オンオフ出力 | | |
|---|---|---|---|
| MV値（%） | 0.0～24.9 | 25.0～74.9 | 75.0～100.0 |
| 接点出力1 | OFF | OFF | ON |
| 接点出力2 | ON | OFF | OFF |

## ■ ブロックモード

**表2.2.5-6 ブロックモード一覧**

| モード名 | O/S | MAN | AUT | CAS |
|---|---|---|---|---|
| 状態 | 機能停止 | 手動運転状態 | 自動運転状態 | カスケード運転状態 |
| 有無 | ○ | ○ | ○ | ○ |

## ■ データアイテム

**表2.2.5-7 データアイテム一覧**

| データアイテム | データ名 | データ範囲 | 単位 | 内部データ形式 | 設定可否 | 備考 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| MODE | ブロックモード | | | | ○ | OS/MAN/AUT/CAS |
| ASTS | アラームステータス | | | | △（AOF） | IOP/HH/LL/HI/LO/VEL/CAL /AOF |
| PV | 測定値 | SL～SH | 工業単位 | | △（CAL） | |
| SV | 設定値 | SL～SH | 工業単位 | | ○ | |
| MV | 操作出力値 | 0.0～100.0 | % | | △(MAN) | |
| RAW | 生データ | 0～10000 | | 0～10000 | × | |
| SUM | 積算値 | 0～99999999 ＋小数点 | 工業単位 | 0～99999999 | ○ | データ範囲の小数点位置は スケール上下限値と同じ。 |
| DV | 偏差値 | -（SH-SL）～（SH-SL） | 工業単位 | -10000～10000 | × | |
| PH | 上限警報設定値 | SL～SH | 工業単位 | 0～10000 | ○ | |
| PL | 下限警報設定値 | SL～SH | 工業単位 | 0～10000 | ○ | |
| HH | 上上限警報設定値 | SL～SH | 工業単位 | 0～10000 | ○ | |
| LL | 下下限警報設定値 | SL～SH | 工業単位 | 0～10000 | ○ | |
| VL | 変化率警報設定値 | 0～（SH-SL） | 工業単位 | 0～10000 | ○ | |
| DL | 偏差警報設定値 | 0～（SH-SL） | 工業単位 | 0～10000 | ○ | |
| DM | 入力補償値 | -（SH-SL）～（SH-SL） | 工業単位 | -10000～10000 | ○ | |
| PMV | 出力プリセット値 | 0.0～100.0 | % | 0～10000 | ○ | |
| PMVF | 出力プリセット動作 | 0,1 | | 0,1 | × | シーケンスから設定（表示無） |
| BS | 中立状態範囲 | 0.0～100.0 | % | 0～10000 | ○ | 初期値5% |

## ■ ビルダ指定項目

**表2.2.5-8 ビルダ指定項目一覧**

| 指定項目 | 指定範囲 | デフォルト | 備考 |
|---|---|---|---|
| タグ名 | 英数字8文字以内 | | |
| タグコメント | 16バイト文字 | | |
| スケール上限値（SH） | 符号・小数点＋数字5桁 | | |
| スケール下限値（SL） | （-32768～32767） | | |
| 工業単位 | 6バイト文字列 | | |
| 入力（IN）端子 | IOチャネル/ データアイテム/レジスタ | | |
| 設定（SET）端子 | データアイテム/レジスタ/結合端子 | | |
| 積算 | S/M/H/NO | NO | |
| 低入力カット | YES/NO | YES | YES：低入力カット、NO：バイパス |
| 開平演算指定 | YES/NO | NO | AI/BCD入力時のみ有効 |
| 変化率警報時間間隔（VT） | 1～9999 | 1 | 単位：秒 |
| 警報チェック | NR/AOF | NR | |
| 警報ヒステリシス | 0.0～100.0 | 2.0 | |
| 上限入力オープン検出設定値 | -50.0～150.0 | 105.0 | |
| 下限入力オープン検出設定値 | -50.0～150.0 | -5.0 | |
| 制御動作方向 | DIR/REV | REV | |
| メジャートラッキング | YES/NO | NO | |
| 出力（OUT）端子 | IOチャネル/データアイテム/結合端子 | | |
| アラームエリア | AREA1～AREA64（変更可） | AREA1 | |
| アラーム優先順位 | 1～15 | 1 | |

## 2.3 手動操作ブロック

手動操作ブロックは、アプリケーションフォーム上のフェースプレートのキー操作などにより希望の操作出力値を出力することができます。

## 2.3.1 出力切替スイッチ付手動操作ブロック（MLD-SW）

MLD-SWブロックは、自動／手動切換スイッチを持った手動操作ブロックです。MANモード時には、操作出力値（MV）を外部に出力します。また、AUTモード時には、設定値（SV）を操作出力値とし出力します。

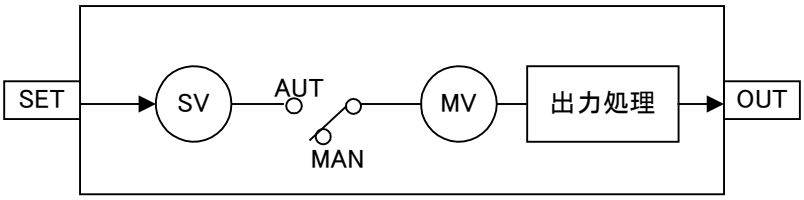



**図2.3.1-1 出力切替スイッチ付き手動操作ブロック**

### ■ 設定入力機能（SET端子）

SET端子に参照先データを結合すると、ブロックモードに関りなく結合先のデータを設定値（SV）に読み込みます。カスケード結合（MLD-SWブロックを2次側ブロック）とした場合、自ブロックのMODE＝AUTがカスケードクローズ状態、MODE＝MANがカスケードオープン状態となります。カスケードオープン時（自ブロックのMODE＝MAN）、自ブロックのSV及び1次ブロックの出力値は自ブロックのMVにトラッキングします。

**表2.3.1-1 設定入力機能一覧**

| 入力先（SET端子） | 入力タイプ（※1） | カスケード結合 |
|---|---|---|
| | AI | |
| データアイテム | ○ | × |
| 結合レジスタ | ○ | × |
| 結合端子 | ○ | ○ |

※1：AI：アナログ入力（無変換）

### ■ 出力機能（OUT）

**表2.3.1-2 出力機能一覧**

| 出力先（OUT端子） | 入力タイプ（※1） | 出力上下限リミット | 出力変化率リミット | カスケード結合 |
|---|---|---|---|---|
| | AI | | | |
| デジタル／アナログ変換ユニット | ○ | ○ | ○ | × |
| データアイテム | ○ | | | × |
| 結合端子 | ○ | | | ○ |

※2：AO：アナログ出力（無変換）

### ■ ブロックモード

**表2.3.1-3 ブロックモード一覧**

| モード名 | O/S | MAN | AUT | CAS |
|---|---|---|---|---|
| 状態 | 機能停止 | 手動運転状態 | 自動運転状態 | カスケード運転状態 |
| 有無 | ○ | ○ | ○ | × |

## ■ データアイテム

**表2.3.1-4 データアイテム一覧**

| データアイテム | データ名 | データ範囲 | 単位 | 内部データ形式 | 設定可否 | 備考 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| MODE | ブロックモード | | | | ○ | OS/MAN/AUT |
| SV | 設定値 | SL～SH | 工業単位 | 0～10000 | ○ | |
| MV | 操作出力値 | 0.0～100.0 | % | 0～10000 | △(MAN) | |
| MH | 操作出力上限値 | 0.0～100.0 | % | 0～10000 | ○ | |
| ML | 操作出力下限値 | 0.0～100.0 | % | 0～10000 | ○ | |

## ■ ビルダ指定項目

**表2.3.1-5 ビルダ指定項目一覧**

| 指定項目 | 指定範囲 | デフォルト | 備考 |
|---|---|---|---|
| タグ名 | 英数字8文字以内 | | |
| タグコメント | 16バイト文字 | | |
| スケール上限値（SH） | 符号・小数点＋数字5桁（-32768～32767） | | |
| スケール下限値（SL） | | | |
| 工業単位 | 6バイト文字列 | | |
| 設定（SET）端子 | データアイテム/レジスタ/結合端子 | | |
| 出力（OUT）端子 | IOチャネル/データアイテム/結合端子 | | |
| 出力変化率リミット値 | 0.1～100.0 | 100.0 | 100.0は変化率リミット無し |
| 出力タイトシャット | YES/NO | NO | |
| アラームエリア | AREA1～AREA64（変更可） | AREA1 | |
| アラーム優先順位 | 1～15 | 1 | |

## 2.3.2 指示値付手動操作ブロック（MLD-PVI）

操作出力値（MV）を外部に出力する手動操作機能に、入力指示機能を合わせ持ったブロックです。

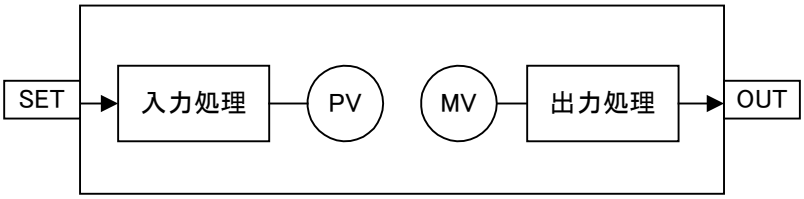



**図2.3.2-1 指示値付き手動操作ブロック**

### ■ 入力機能（IN端子）

**表2.3.2-1 入力機能一覧**

| 入力先（SET端子） | 入力タイプ（※1） | 開平 | 積算 | キャリブレーション |
|---|---|---|---|---|
| | AI | | | |
| アナログ／デジタル変換ユニット | ○ | ○ | ○ | ○ |
| データアイテム | ○ | ○ | | |
| 結合レジスタ | ○ | ○ | | |

※1：AI：アナログ入力（無変換）

### ■ 警報チェック機能

**表2.3.2-2 警報チェック機能一覧**

| 警報機能 | アラーム | 有無 |
|---|---|---|
| 入力オープンチェック | IOP | ○ |
| 上上限警報チェック | HH | ○ |
| 下下限警報チェック | LL | ○ |
| 上限警報チェック | HI | ○ |
| 下限警報チェック | LO | ○ |
| 変化率警報チェック | VEL | ○ |
| 偏差警報チェック | DV | × |
| 警報バイパス | AOF | ○ |

### ■ 出力機能（OUT）

**表2.3.2-3 出力機能一覧**

| 出力先（OUT端子） | 入力タイプ（※1） | 出力上下限リミット | 出力変化率リミット | カスケード結合 |
|---|---|---|---|---|
| | AI | | | |
| デジタル／アナログ変換ユニット | ○ | ○ | ○ | × |
| データアイテム | ○ | | | × |
| 結合端子 | ○ | | | ○ |

※2：AO：アナログ出力（無変換）

## ■ ブロックモード

なし

## ■ データアイテム

**表2.3.2-4 データアイテム一覧**

| データアイテム | データ名 | データ範囲 | 単位 | 内部データ形式 | 設定可否 | 備考 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ASTS | アラームステータス | | | | △（AOF） | IOP/HH/LL/HI/LO/VEL/CAL/AOF |
| PV | 測定値 | SL～SH | 工業単位 | 0～10000 | △（CAL） | |
| MV | 操作出力値 | 0.0～100.0 | % | 0～10000 | ○ | |
| RAW | 生データ | 0～10000 | | 0～10000 | × | |
| SUM | 積算値 | 0～99999999<br>＋小数点 | 工業単位 | 0～99999999 | ○ | データ範囲の小数点位置は<br>スケール上下限値と同じ。 |
| PH | 上限警報設定値 | SL～SH | 工業単位 | 0～10000 | ○ | |
| PL | 下限警報設定値 | SL～SH | 工業単位 | 0～10000 | ○ | |
| HH | 上上限警報設定値 | SL～SH | 工業単位 | 0～10000 | ○ | |
| LL | 下下限警報設定値 | SL～SH | 工業単位 | 0～10000 | ○ | |
| VL | 変化率警報設定値 | 0～（SH-SL） | 工業単位 | 0～10000 | ○ | |
| MH | 操作出力上限値 | 0.0～100.0 | % | 0～10000 | ○ | |
| ML | 操作出力下限値 | 0.0～100.0 | % | 0～10000 | ○ | |

## ■ ビルダ指定項目

**表2.3.2-5 ビルダ指定項目一覧**

| 指定項目 | 指定範囲 | デフォルト | 備考 |
|---|---|---|---|
| タグ名 | 英数字8文字以内 | | |
| タグコメント | 16バイト文字 | | |
| スケール上限値（SH） | 符号・小数点＋数字5桁 | | |
| スケール下限値（SL） | （-32768～32767） | | |
| 工業単位 | 6バイト文字列 | | |
| 入力（IN）端子 | IOチャネル/ データアイテム/レジスタ | | |
| 入力タイプ | AI/DI/BCD/PI | | |
| 積算 | S/M/H/NO | NO | |
| 低入力カット | YES/NO | YES | YES：低入力カット、NO：バイパス |
| 開平演算指定 | YES/NO | NO | AI/BCD入力時のみ有効 |
| 変化率警報時間間隔（VT） | 1～9999 | 1 | 単位：秒 |
| 警報チェック | NR/AOF | NR | |
| 警報ヒステリシス | 0.0～100.0 | 2.0 | |
| 上限入力オープン検出設定値 | -50.0～150.0 | 105.0 | |
| 下限入力オープン検出設定値 | -50.0～150.0 | -5.0 | |
| 出力（OUT）端子 | IOチャネル/データアイテム/結合端子 | | |
| 出力変化率リミット値 | 0.1～100.0 | 100.0 | 100.0は変化率リミット無し |
| 出力タイトシャット | YES/NO | NO | |
| アラームエリア | AREA1～AREA64（変更可） | AREA1 | |
| アラーム優先順位 | 1～15 | 1 | |

## 2.4 比率設定ブロック

比率設定ブロックは、入力信号を指示し、これに比率演算を行って出力します。

## 2.4.1 比率設定ブロック（RATIO）

比率設定ブロックは、2つ以上のプロセス変数間の比率を一定に保持する制御系に用います。このブロックは、入力信号を指示し、これに比率演算を行って出力します。自動調節状態で比率設定値を急変させた場合に、実効比率をランプ定数で漸次比率設定値にまで変化させることで出力の急変を押さえることができます。また、MAN→AUT切り換え時に操作出力値から比率設定値を逆変換しバンプを防ぐレシオトラッキング機能も持ちます。

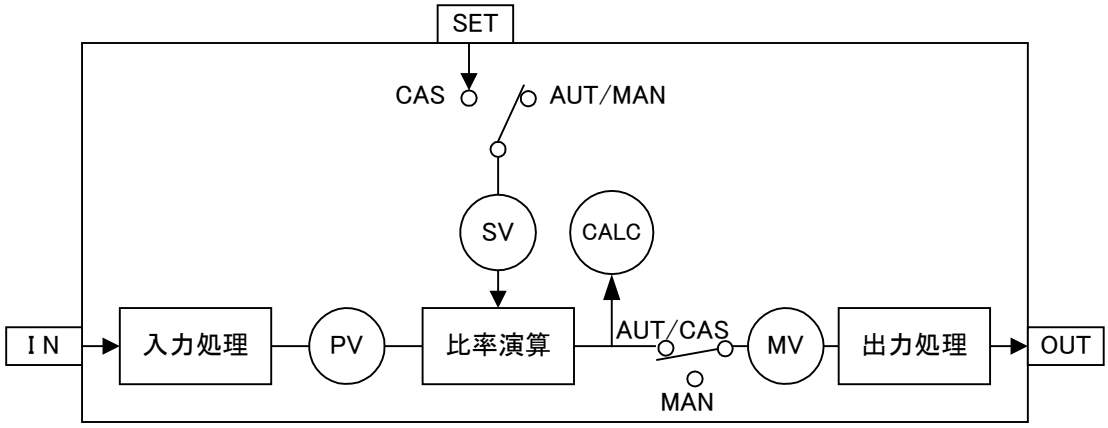



**図2.4.1-1 比率設定ブロック**

### ■ 入力機能（IN端子）

**表2.4.1-1 入力機能一覧**

| 入力先（SET端子） | 入力タイプ（※1） | 開平 | 積算 | キャリブレーション |
|---|---|---|---|---|
| | AI | | | |
| アナログ／デジタル変換ユニット | ○ | × | × | ○ |
| データアイテム | ○ | × | | |
| 結合レジスタ | ○ | × | | |

※1：AI：アナログ入力（無変換）

### ■ 設定入力機能（SET端子）

設定値信号処理では、SET端子の結合先のデータ（正規化データ）を読み込み、比率設定値（SV）とします。ただし、他の制御ブロックとは異なり読み込まれたSV値は、RL～RHのレンジのデータとなり、比率演算には実量値として使用されます。

**表2.4.1-2 設定入力機能一覧**

| 入力先（SET端子） | 入力タイプ（※1） | カスケード結合 |
|---|---|---|
| | AI | |
| データアイテム | ○ | × |
| 結合レジスタ | ○ | × |
| 結合端子 | ○ | ○ |

※1：AI：アナログ入力（無変換）

## ■ 警報チェック機能

**表2.4.1-3 警報チェック機能一覧**

| 警報機能 | アラーム | 有無 |
|---|---|---|
| 入力オープンチェック | IOP | ○ |
| 上上限警報チェック | HH | × |
| 下下限警報チェック | LL | × |
| 上限警報チェック | HI | ○ |
| 下限警報チェック | LO | ○ |
| 変化率警報チェック | VEL | × |
| 偏差警報チェック | DV | × |
| 警報バイパス | AOF | ○ |

### ● IOP時の動作

IOP状態となったときは、ブロックモードをMANにし、操作出力値をIOP発生前の値に保持します。

## ■ 比率演算

比率演算は、AUT/CASモード時に次式によって演算します。また、CALCは、ブロックモードに関係なく演算します。

$$MV = SV \times PV + BS$$

$$CALC = SV \times PV + BS$$

MV　：操作出力（正規化データ：0.0～100.0%）
SV　：比率設定値（実量：0.000～4.000）
PV　：測定値（正規化データ：SL～SH）
BS　：バイアス（正規化データ：－100.0～100.0%）
CALC　：演算値（正規化データ：0.0～100.0%）

ただし、測定値（PV）、操作出力（MV）、バイアス（BS）は正規化データ、比率設定値（SV）は実量データとして演算に用いられます。例えば、SL～SHが0.0～200.0、RL～RHが0.000～2.000、PV＝150.0（75.0%）、SV＝0.800、BS＝10.0%とすると、次式のようになります。
MV＝0.800×75.0%＋10.0%＝70.0%

## ■ レシオトラッキング

MAN→AUT切り換え時に、比率を現在の入出力の関係（下式）から逆演算し、その値を比率設定値にする機能です。これより、MAN→AUT切り換えがバランスレスバンプレスに行われます。レシオトラッキングの有無はビルダで指定することができます。

$$SV = (MV - BS) / PV$$

## ■ バンプレス切換

比率設定値の変更をバランスレスバンプレスに行うために、ランプ定数（RP）を設けてSV値変化の影響が急激に現れないようにしています。

RP ：ランプ定数（設定パラメータ：0～（RH－RL）、1秒当りの実効比率変化量）

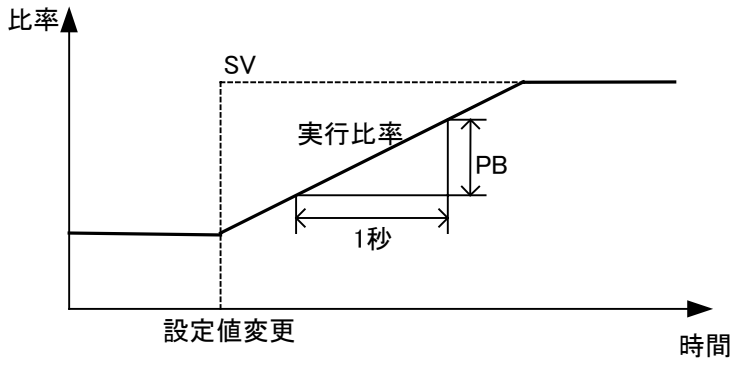



**図2.4.1-2 バンプレス切換**

## ■ 出力機能（OUT）

**表2.4.1-4 出力機能一覧**

| 出力先（OUT端子） | 入力タイプ（※1） | 出力上下限リミット | 出力変化率リミット | カスケード結合 |
|---|---|---|---|---|
| | AI | | | |
| デジタル／アナログ変換ユニット | ○ | ○ | ○ | × |
| データアイテム | ○ | | | × |
| 結合端子 | ○ | | | ○ |

※2：AO：アナログ出力（無変換）

## ■ ブロックモード

**表2.4.1-5 ブロックモード一覧**

| モード名 | O/S | MAN | AUT | CAS |
|---|---|---|---|---|
| 状態 | 機能停止 | 手動運転状態 | 自動運転状態 | カスケード運転状態 |
| 有無 | ○ | ○ | ○ | ○ |

## ■ データアイテム

**表2.4.1-6 データアイテム一覧**

| データアイテム | データ名 | データ範囲 | 単位 | 内部データ形式 | 設定可否 | 備考 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| MODE | ブロックモード | | | | | OS/MAN/AUT/CAS |
| ASTS | アラームステータス | | | | △.（AOF） | IOP/HH/LL/HI/LO/VEL/CAL/AOF |
| PV | 測定値 | SL～SH | 工業単位 | 0～10000 | △.（CAL） | |
| SV | 設定値 | RL～RH | | 0～10000 | ○ | |
| MV | 操作出力値 | 0.0～100.0 | % | 0～10000 | △（MAN） | |
| RAW | 生データ | 0～10000 | | | × | |
| PH | 上限警報設定値 | SL～SH | 工業単位 | 0～10000 | ○ | |
| PL | 下限警報設定値 | SL～SH | 工業単位 | 0～10000 | ○ | |
| MH | 操作出力上限値 | 0.0～100.0 | % | 0～10000 | ○ | |
| ML | 操作出力下限値 | 0.0～100.0 | % | 0～10000 | ○ | |
| RP | ランプ定数 | 0～（RH-RL） | | 0～10000 | ○ | |
| BS | バイアス | -100.0～100.0 | % | -10000～10000 | ○ | |
| CALC | 演算値 | 0.0～100.0 | % | 0～10000 | × | |

## ■ ビルダ指定項目

**表2.4.1-7 ビルダ指定項目一覧**

| 指定項目 | 指定範囲 | デフォルト | 備考 |
|---|---|---|---|
| タグ名 | 英数字8文字以内 | | |
| タグコメント | 16バイト文字 | | |
| スケール上限値（SH） | 符号・小数点＋数字5桁（-32768～32767） | | |
| スケール下限値（SL） | | | |
| 工業単位 | 6バイト文字列 | | |
| 入力（IN）端子 | IOチャネル/ データアイテム/レジスタ | | |
| 設定（SET）端子 | データアイテム/レジスタ/結合端子 | | |
| 警報チェック | NR/AOF | NR | |
| 警報ヒステリシス | 0.0～100.0 | 2.0 | |
| 上限入力オープン検出設定値 | -50.0～150.0 | 105.0 | |
| 下限入力オープン検出設定値 | -50.0～150.0 | -5.0 | |
| レシオトラッキング | YES/NO | NO | |
| 出力（OUT）端子 | IOチャネル/データアイテム/結合端子 | | |
| 出力変化率リミット値 | 0.1～100.0 | 100.0 | 100.0は変化率リミット無し |
| 出力タイトシャット | YES/NO | NO | |
| アラームエリア | AREA1～AREA64（変更可） | AREA1 | |
| アラーム優先順位 | 1～15 | 1 | |

## 2.5 信号選択ブロック

信号選択ブロックは、2つまたは3つの入力信号を受け最大値、最小値を選択します。信号選択ブロックと、2つまたは3つの調節ブロックを組み合わせて、オートセレクタコントロールシステムを構成することができます。すなわち、1つのループを制御する場合、通常は1つの変量で操作端を制御しますが、信号選択ブロックを使用すれば、2つまたは3つの変量を同時に監視し、各変量に対して、あらかじめ定められた設定値の安全側になるように操作端を制御することができます。

## 2.5.1 信号選択ブロック（SS-HI/LO）

信号選択ブロックは、信号選択設定値（SV）により自動選択状態にしたり、入力信号のうち任意の1つの信号を選択したりすることができます。自動選択機能で最大値を選択するSS-HIブロックと、最小値を選択するSS-LOブロックがあります。

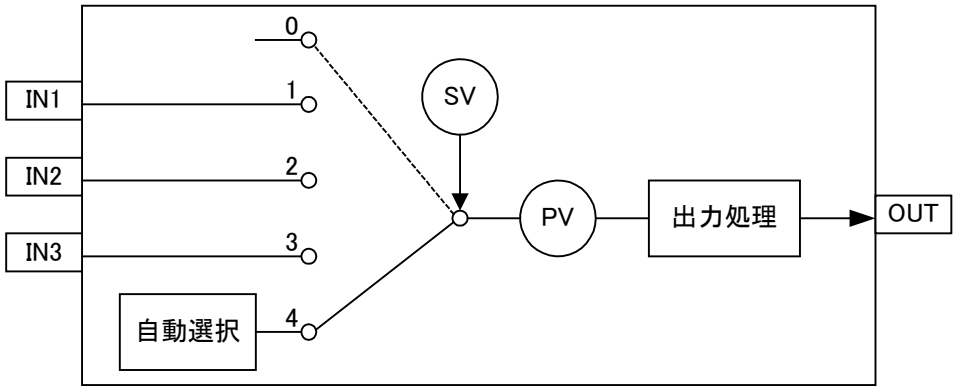



**図2.5.1-1 信号選択ブロック**

### ■ 入力機能（IN1～IN3端子）

**表2.4.1-1 入力機能一覧**

| 入力先（SET端子） | 入力タイプ（※1） | カスケード |
|---|---|---|
| | AI | 接続 |
| データアイテム | ○ | × |
| 結合レジスタ | ○ | × |
| 結合端子 | ○ | ○ |

※1：AI：アナログ入力（無変換）

### ■ 信号自動選択機能

最大値選択（SS-HI）の場合は、入力信号1～3から最大値を選択し、選択された値をPV値とします。最小値選択（SS-LO）の場合は、入力信号1～3から最小値を選択し、選択された値をPV値とします。ただし、比較されるデータは正規化データとして比較されます。したがって、入力信号1～3のレンジは合わせてください。入力信号1～3のレンジが異なる場合、工業量の指示値どおりに選択されない場合があります。

#### ● 信号選択設定値（SV）

信号選択設定値（SV）によって、自動選択、手動切り換えを指定します。

0　　：OFF（直前のPV値を保持）
1～3　：入力信号1～3を選択
4　　：自動選択（最大値選択、最小値選択）

**■ 信号選択トラッキング**

1次制御ブロックと2次側制御ブロックをSS-HI/LOブロックを介してカスケード結合することで、オートセレクタコントロールシステムを構成することができます。カスケードオープン状態（2次制御ブロックがMAN/AUT状態、MLD-SWブロックはMAN状態、及びSS-HI/LOブロックの手動切替による信号非選択状態）では、2次制御ブロックのSV値をSS-HI/LOブロックのPV値に、SS-HI/LOブロックのPV値を1次制御ブロックのMV値に毎制御周期ごとにトラッキングします。
一方、カスケードクローズ状態（2次制御ブロックがCAS状態、MLD-SWブロックはAUT状態で、かつSS-HI/LOブロックの自動選択状態）でも、1次制御ブロックにはSS-HI/LOブロックで選択された制御ブロックと選択されない制御ブロックがあります。これら1次制御ブロックのMV値を合わせるため、SS-HI/LOブロックのPV値を非選択側の1次制御ブロックのMV値に一定周期（トラッキング間隔）ごとにトラッキングします。
トラッキング間隔：1～3600秒

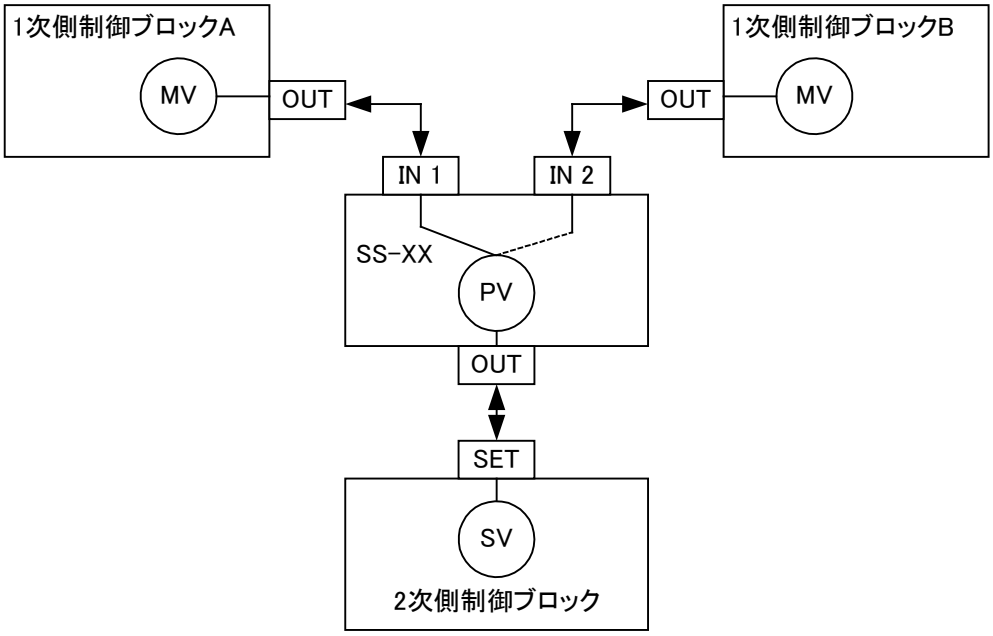



**図2.5.1-2 カスケード結合（SS-XX経由）**

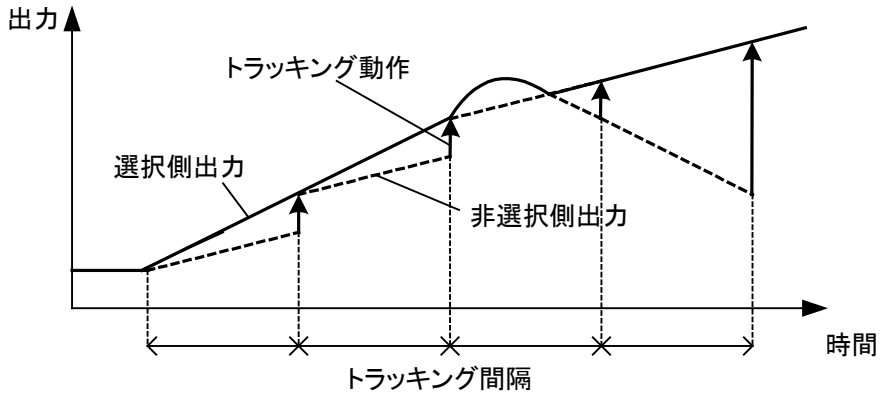



**図2.5.1-3 自動選択時の出力（SS-HI）**

## ■ 出力機能（OUT）

**表2.5.1-2 出力機能一覧**

| 出力先（OUT端子） | 入力タイプ（※2） | 出力上下限リミット | 出力変化率リミット | カスケード結合 |
|---|---|---|---|---|
| | AI | | | |
| デジタル／アナログ変換ユニット | ○ | ○ | ○ | × |
| データアイテム | ○ | | | × |
| 結合端子 | ○ | | | ○ |

※2：AO：アナログ出力（無変換）

## ■ ブロックモード

なし

## ■ データアイテム

**表2.5.1-3 データアイテム一覧**

| データアイテム | データ名 | データ範囲 | 単位 | 内部データ形式 | 設定可否 | 備考 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| PV | 測定（選択）値 | SL～SH | 工業単位 | 0～10000 | × | |
| SV | 信号選択設定値 | 0～4 | | 0～10000 | ○ | |

## ■ ビルダ指定項目

**表2.5.1-4 ビルダ指定項目一覧**

| 指定項目 | 指定範囲 | デフォルト | 備考 |
|---|---|---|---|
| タグ名 | 英数字8文字以内 | | |
| タグコメント | 16バイト文字 | | |
| スケール上限値（SH） | 符号・小数点＋数字5桁 | | |
| スケール下限値（SL） | （-32768～32767） | | |
| 工業単位 | 6バイト文字列 | | |
| 入力（IN1）端子 | データアイテム/レジスタ | | |
| 入力（IN2）端子 | データアイテム/レジスタ | | |
| 入力（IN3）端子 | データアイテム/レジスタ | | |
| 出力（OUT）端子 | IOチャネル/データアイテム/結合端子 | | |
| トラッキング間隔 | 0～3600 | 10 | 単位：秒 |
| 出力変化率リミット値 | 0.1～100.0 | 100.0 | 100.0は変化率リミット無し |
| アラームエリア | AREA1～AREA64（変更可） | AREA1 | |
| アラーム優先順位 | 1～15 | 1 | |

## 2.6 プログラム設定ブロック

プログラム設定ブロックは、プログラム制御を行うための時間関数発生ブロックです。

## 2.6.1 プログラム設定ブロック（PROG）

プログラム設定ブロックは、プロセスのプログラム制御を行うための時間関数発生ブロックです。折れ線形出力であり最大約166時間までのプログラム設定が可能です。時間軸の設定単位は、分または秒でビルダにて指定できます。プログラム終了時の動作は、最終値を保持する最終値保持形です。また、プログラム設定動作をスタートさせる際、その操作出力値が設定先の設定値と一致するまで時間軸を進めるバンプレススタート機能があります。

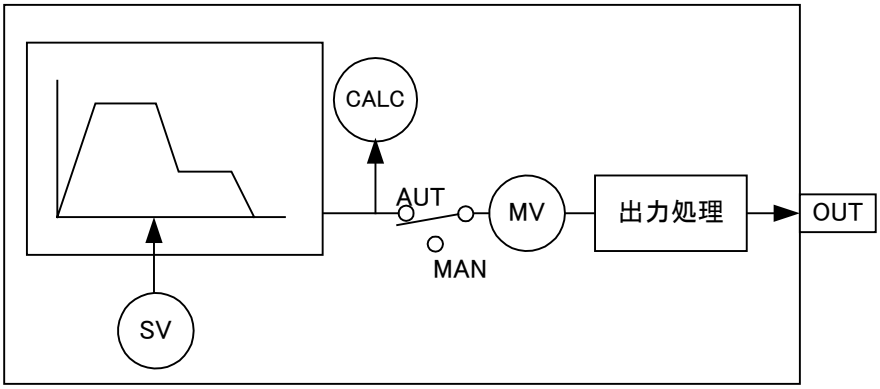



**図2.6.1-1 プログラム設定ブロック**

### ■ 折線

時間（X軸）、出力（Y軸）任意の折線設定が可能です。
折線数は最大13本（座標最大14点）設定可能です。各折線にはゾーン番号（ZONE）が対応します。

#### ● 設定範囲

時間（X01～X14）：　　0～10000分または0～10000秒、ただしX01は0固定。
また、時間座標は必ず昇順（Xn＜Xn＋1）に設定してください。
出力（Y01～Y14）：　　SL～SH（工業量で設定）

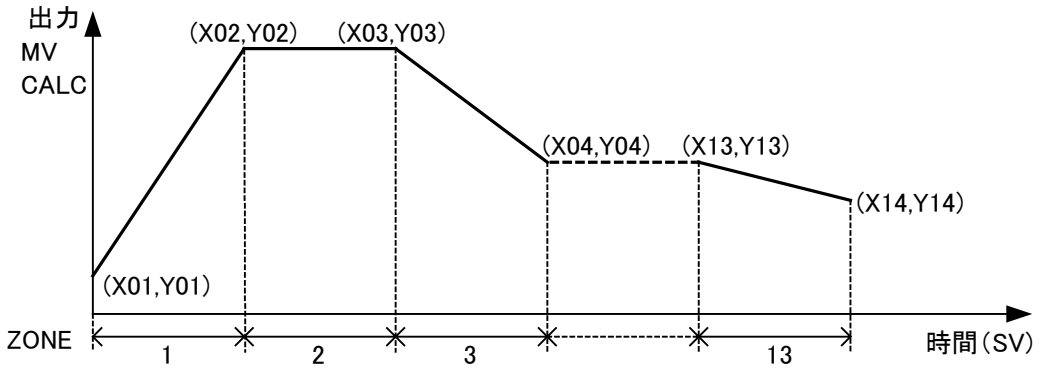



**図2.6.1-2 プログラム設定パターン**

## ■ 動作モード

ブロックモードにより動作を指定します。

・MANモード：
手動操作出力
時間推移停止

・AUTモード：
MANモードからAUTモードに変更すると、プログラム設定動作を開始します。AUTモード中は自動的に時間軸が推移し所定のプログラム設定値を出力します。プログラム終了時には、MANモードになり、アラームステータスがNRからHIになります。また、終了時の操作出力（MV）、経過時間（SV）、ゾーン番号（ZONE）を保持します。

・HLDモード：
AUTモード中にHLDモードに変更すると、時間推移が停止し、操作出力を保持します。HLDモードからAUTモードに変更すると、時間推移が再開（継続）されます。また、MANモードからHLDモードに直接変更できます。この場合、経過時間（SV）、操作出力（MV）を保持します。

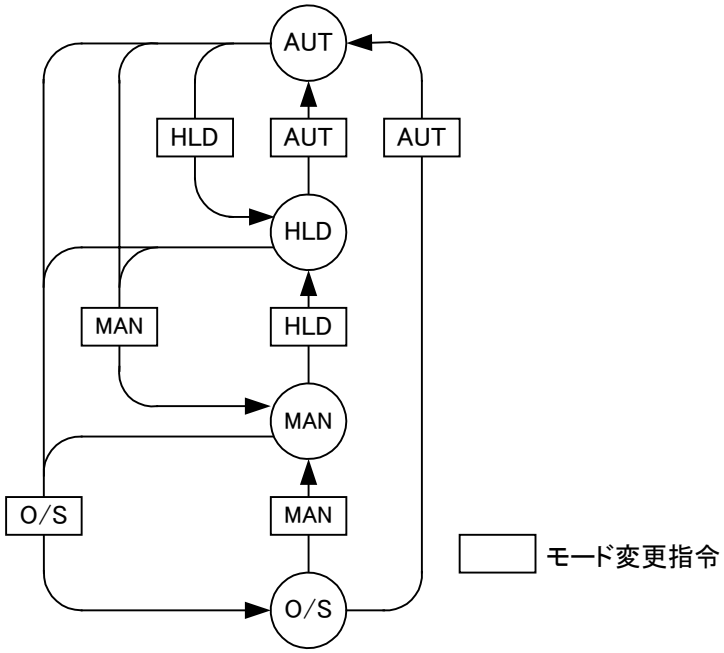



**図2.6.1-3 ブロックモードの遷移**

## ■ 時間軸の移動（設定）

AUTモード、HLDモード時に経過時間（SV）またはゾーン番号（ZONE）を設定することにより、プログラム設定動作の時間軸を移動することができます。また、プログラムパターンの途中からプログラム設定動作を開始する場合は、まずモードをMAN→HLDに変更し、次にSVまたはZONEを変更、最後にモードをHLD→AUTに変更します。

・経過時間（SV）：
設定時間範囲内で設定。
動作モードがAUT、HLD時に経過時間を設定すると、その経過時間から動作が継続します。
時間単位がMIN（分）指定の場合、分未満は0秒から動作します。

・ゾーン番号（ZONE）：
折れ線本数内で設定。
動作モードがAUT、HLD時にゾーンを指定すると、そのゾーンの初めより動作が継続します。
経過時間（SV）、ゾーン番号（ZONE）を同時に設定された場合、ゾーン番号の変更が優先されます。

## ■ バンプレススタート機能

ブロックモードをMAN→AUTに切り換えてプログラム設定ブロックをスタートさせると、操作出力が出力先の設定値（出力結合が無指定の場合は直前の操作出力値）と一致するまで、ゾーン1内の時間軸が早送りされ、一致した点からスタートします。ゾーン1内に一致する値がない場合、ゾーン1の開始点（X01、Y01）または終了点（X02、Y02）の出力先の設定値に近い点からプログラム動作を開始します。
バンプレススタート機能の使用はビルダで指定します。

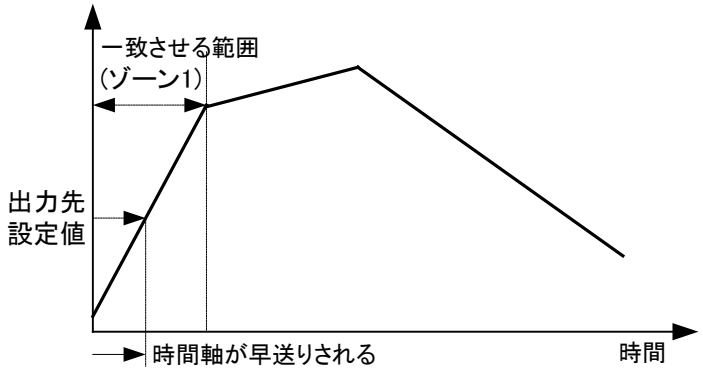



**図2.6.1-4 バンプレススタート**

## ■ 出力機能（OUT）

**表2.6.1-1 出力機能一覧**

| 出力先（OUT端子） | 入力タイプ（※1） | 出力上下限リミット | 出力変化率リミット | カスケード結合 |
|---|---|---|---|---|
| | AI | | | |
| デジタル／アナログ変換ユニット | ○ | ○ | × | × |
| データアイテム | ○ | | | × |
| 結合端子 | ○ | | | ○ |

※1：AO：アナログ出力（無変換）

## ■ ブロックモード

**表2.6.1-2 ブロックモード一覧**

| モード名 | O/S | MAN | AUT | HLD |
|---|---|---|---|---|
| 状態 | 機能停止 | 手動運転状態 | 自動運転状態 | 一時停止状態 |
| 有無 | ○ | ○ | ○ | ○ |

## ■ データアイテム

**表2.6.1-3 データアイテム一覧**

| データアイテム | データ名 | データ範囲 | 単位 | 内部データ形式 | 設定可否 | 備考 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| MODE | ブロックモード | | | | ○ | OS/MAN/AUT/HLD |
| ASTS | アラームステータス | | | | × | HI |
| SV | 経過時間 | 0～10000 | 秒または分 | 0～10000 | ○ | |
| MV | 操作出力値 | SL～SH | 工業単位 | 0～10000 | △(MAN) | |
| ZONE | ゾーン番号 | 0～14 | | 0～14 | ○ | |
| MH | 操作出力上限値 | SL～SH | 工業単位 | 0～10000 | ○ | |
| ML | 操作出力下限値 | SL～SH | 工業単位 | 0～10000 | ○ | |
| CALC | 演算値 | SL～SH | 工業単位 | 0～10000 | × | |
| X01 | 時間1 | 0 | 秒または分 | 0 | × | |
| X02～X14 | 時間2～時間14 | 0～10000 | | 0～10000 | ○ | |
| Y02～Y14 | 出力値1～出力値14 | SL～SH | 工業単位 | 0～10000 | ○ | |

## ■ ビルダ指定項目

**表2.6.1-4 ビルダ指定項目一覧**

| 指定項目 | 指定範囲 | デフォルト | 備考 |
|---|---|---|---|
| タグ名 | 英数字8文字以内 | | |
| タグコメント | 16バイト文字 | | |
| スケール上限値（SH） | 符号・小数点＋数字5桁 | | |
| スケール下限値（SL） | （-32768～32767） | | |
| 工業単位 | 6バイト文字列 | | |
| 時間単位 | SEC/MIN | MIN | |
| バンプレススタート | YES/NO | YES | |
| 出力（OUT）端子 | IOチャネル/データアイテム/結合端子 | | |
| 出力タイトシャット | YES/NO | NO | |
| アラームエリア | AREA1～AREA64（変更可） | AREA1 | |
| アラーム優先順位 | 1～15 | 1 | |

## 2.7 定量設定ブロック

定量設定ブロックは、製品出荷や原料供給などの制御に用います。

## 2.7.1 定量設定ブロック（BSETU）

定量設定ブロックは、プリバッチ設定値及びバッチ設定値をあらかじめ設定し、モードをAUTにすると動作を開始します。積算値がプリバッチ設定値に到達するとPREアラームを発し、出力信号を変化させます。さらに、積算値がバッチ設定値に到達するとENDアラームを発し出力を打ち切ります。また、緊急停止機能や定量中の手動操作及び自動運転再開機能があります。このブロックでは、アナログ出力の他に2位置または3位置式オンオフ出力を使用することもできます。

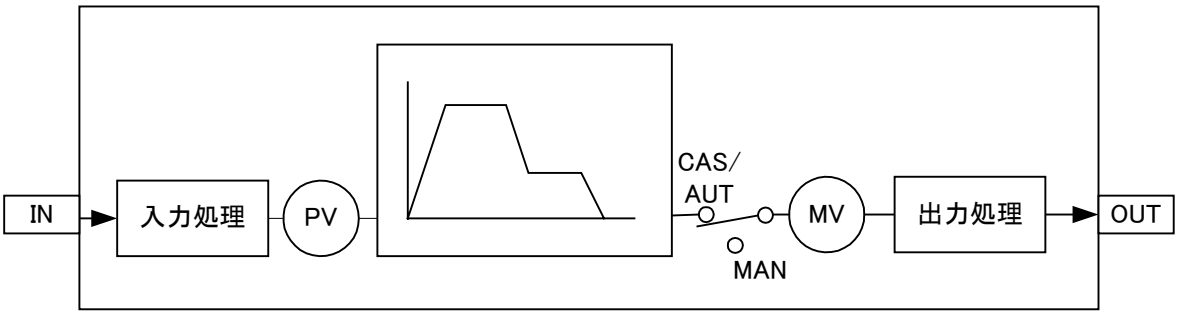



**図2.7.1-1 定量設定ブロック**

### ■ 入力機能（IN端子）

**表2.7.1-1 入力機能一覧**

| 入力先（SET端子） | 入力タイプ（※1） | 開平 | 積算 | キャリブレーション |
|---|---|---|---|---|
| | AI | | | |
| アナログ／デジタル変換ユニット | ○ | × | ○ | ○ |
| データアイテム | ○ | × | | |
| 結合レジスタ | ○ | × | | |

※1：AI：アナログ入力（無変換）

### ■ 警報チェック機能

**表2.7.1-2 警報チェック機能一覧**

| 警報機能 | アラーム | 有無 |
|---|---|---|
| 入力オープンチェック | IOP | ○ |
| 上上限警報チェック | HH | × |
| 下下限警報チェック | LL | × |
| 上限警報チェック | HI | × |
| 下限警報チェック | LO | × |
| 変化率警報チェック | VEL | × |
| 偏差警報チェック | DV | × |
| 警報バイパス | AOF | × |

#### ● IOP時の動作

IOP状態となったときは、ブロックモードをHLDにし、緊急停止します。

## ■ バッチ動作

1バッチの動作を下図に示します。動作モードの切り換えはブロックモード（MAN/AUT/HLD）の設定で実行され、状態はアラームステータス（NR/PRE/END）で示されます。ただし、2位置オンオフ出力はMH＝ML＝100.0、3位置オンオフ出力はMH＝100.0、ML＝50.0と設定してください。

① バッチ開始：
ブロックモード＝MANの時、ブロックモードをAUTにすると、MV＝MHとなりバッチ動作が開始されます。

② プリバッチ：
積算値が（BSET－PLST）に達すると、アラームステータス＝PREとなりMV＝MLとなります。

③ バッチ終了：
積算値が（BSET－LPV）に達すると、アラームステータス＝ENDとなりブロックモード＝MANとしMV＝0となり、バッチ動作は、終了します。

④ 緊急停止：
ブロックモードをHLDにすると、MV＝0とします。IOP警報発生時にも、ブロックモードをHLDにし、緊急停止します。

⑤ 再開：
緊急停止中にブロックモードをAUTにすると、MV＝MHとなりバッチ動作が再開します。

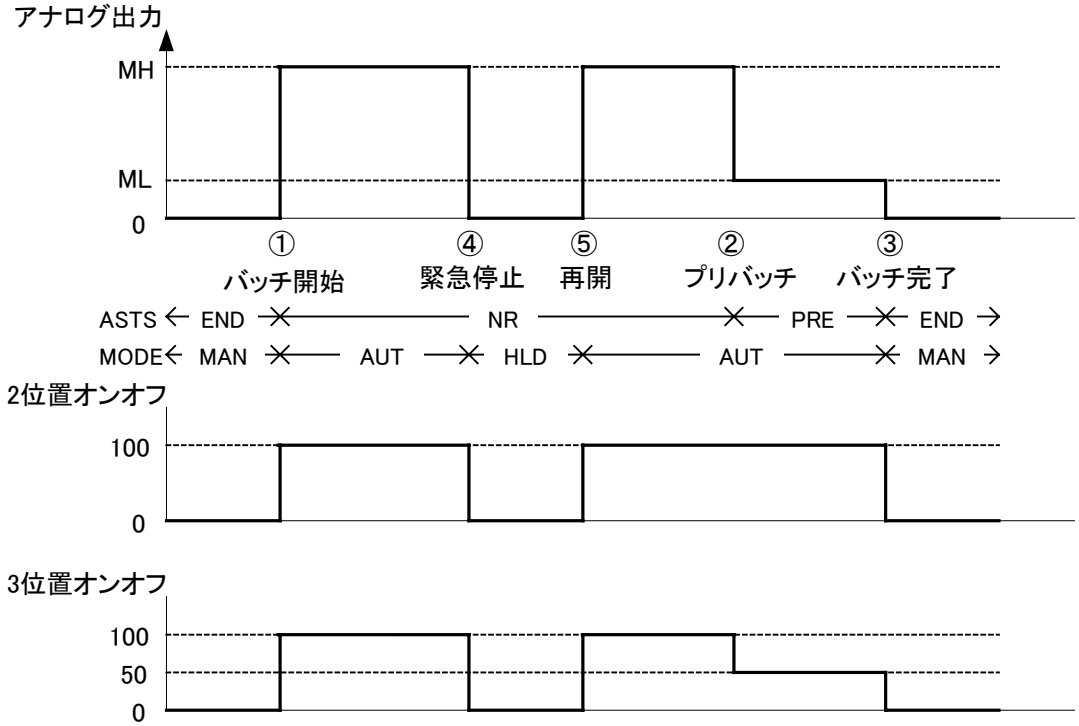



**図2.7.1-2 バッチ動作**

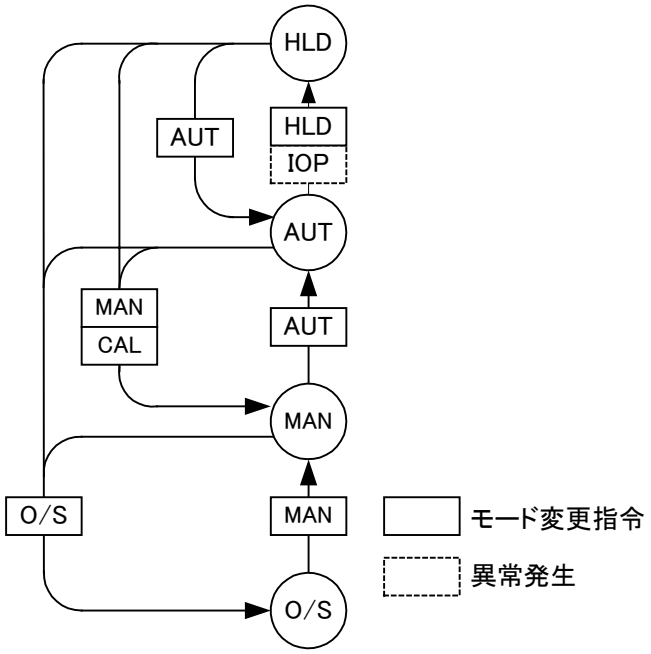



**図2.7.1-3 ブロックモードの遷移**

## ■ 出力機能（OUT）

定量設定ブロックの出力信号には、アナログ出力（他ブロックへの出力を含む）の他にオンオフ出力が選択できます。さらに、オンオフ出力には、2位置オンオフ出力、3位置オンオフ出力があります。2位置オンオフ出力は接点出力ユニットの1点に対して出力を行います。AUT時には操作出力値が100%の時に接点をON、0%の時に接点をOFFとします。MAN時の出力は表2.7.1-4を参照してください。3位置オンオフ出力は出力ユニットの連続する2点に対して出力を行います。OUT端子の指定先が接点出力1となり、その次が自動的に接点出力2となります（接点出力1と接点出力2が出力ユニットをまたぐような設定はしないでください）。AUT時には操作出力値が100%の時に接点1/2をON/ON、50%の時に接点1/2をOFF/ON、0%の時に接点1/2をOFF/OFFとします。MAN時の出力は表2.7.1-4を参照してください。

**表2.7.1-3 出力機能一覧**

| 出力先（OUT端子） | 出力タイプ（※2） | | | 出力上下限リミット | 出力変化率リミット | カスケード接続 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | AO | DO2 | DO3 | | | |
| デジタル／アナログ変換ユニット | ○ | | | × | ○ | × |
| 出力ユニット | | ○ | ○ | | | |
| データアイテム | ○ | | | | | × |
| 結合端子 | × | | | | | × |

※2：AO：アナログ出力（無変換）、DO2：2位置オンオフ出力、DO3：3位置オンオフ出力。

オンオフ出力におけるMAX値のMV値と接点出力の関係は次のとおりです。

**表2.7.1-3 出力機能一覧**

| | 2位置オンオフ出力 | | 3位置オンオフ出力 | | |
|---|---|---|---|---|---|
| MV値（%） | 0.0～49.9 | 50.0～100.0 | 0.0～24.9 | 25.0～74.9 | 75.0～100.0 |
| 接点出力1 | OFF | ON | OFF | OFF | ON |
| 接点出力2 | - | - | OFF | ON | ON |

## ■ ブロックモード

**表2.7.1-5 ブロックモード一覧**

| モード名 | O/S | MAN | AUT | HLD |
|---|---|---|---|---|
| 状態 | 機能停止 | 手動運転状態 | 自動運転状態 | 一時停止状態 |
| 有無 | ○ | ○ | ○ | ○ |

## ■ データアイテム

**表2.7.1-3 データアイテム一覧**

| データアイテム | データ名 | データ範囲 | 単位 | 内部データ形式 | 設定可否 | 備考 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| MODE | ブロックモード | | | | ○ | OS/MAN/AUT/HLD |
| ASTS | アラームステータス | | | | △（AOF） | IOP/PRE/END/CAL |
| PV | 測定値 | SL～SH | 工業単位 | 0～10000 | △（CAL） | |
| MV | 操作出力値 | 0.0～100.0 | % | 0～10000 | △（MAN） | |
| RAW | 生データ | 0～10000 | | 0～10000 | × | |
| SUM | 積算値 | 0～99999999+少数点 | 工業単位 | 0～99999999 | × | データ範囲の少数点位置はスケール上下限値と同じ。 |
| BSET | バッチ設定値 | | 工業単位 | 0～99999999 | ○ | |
| PLST | プリバッチ設定値 | | 工業単位 | 0～99999999 | ○ | |
| LPV | もれ予測量 | | 工業単位 | 0～99999999 | ○ | |
| MH | 操作出力上限値 | % | 工業単位 | 0～10000 | ○ | |
| ML | 操作出力下限値 | % | 工業単位 | 0～10000 | ○ | |

## ■ ビルダ指定項目

**表2.7.1-7 ビルダ指定項目一覧**

| 指定項目 | 指定範囲 | デフォルト | 備考 |
|---|---|---|---|
| タグ名 | 英数字8文字以内 | | |
| タグコメント | 16バイト文字 | | |
| スケール上限値（SH） | 符号・小数点＋数字5桁 | | |
| スケール下限値（SL） | （-32768～32767） | | |
| 工業単位 | 6バイト文字列 | | |
| 入力（IN）端子 | IOチャネル/データアイテム/レジスタ | | |
| 入力タイプ | AI | | |
| 積算 | S/M/H/NO | NO | |
| 低入力カット | YES/NO | NO | |
| 上限入力オープン検出設定値 | -50.0～150.0 | 105.0 | |
| 下限入力オープン検出設定値 | -50.0～150.0 | -5.0 | |
| 出力（OUT）端子 | IOチャネル/データアイテム/結合端子 | | |
| 出力変化率リミット値 | 0.1～100.0 | 100.0 | 100.0は変化率リミット無し |
| 出力タイトシャット | YES/NO | NO | |
| アラームエリア | AREA1～AREA64（変更可） | AREA1 | |
| アラーム優先順位 | 1～15 | 1 | |

## 2.8 定数設定ブロック

定数設定ブロックは、チューニングパネルから任意のデータを設定することができます。

## 2.8.1 定数設定ブロック（DSET）

定数設定ブロックは、DT01～DT16の16個のデータ領域を持ちます。演算ブロックなど演算定数として使用できます。データレンジは、データごとに−32768～32767の整数形式またはSLnn～SHnnの工業量を指定できます。また、データごとにデータコメントを指定できます。定数設定ブロックはデータ領域を保持する機能しかなく、制御動作はありません。

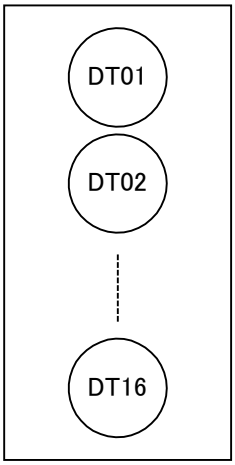



**図2.8.1-1 定数設定ブロック**

### ■ フォーミュラブロック

バッチ制御では、定数設定ブロックはフォーミュラブロックとしてフォーミュラ（制御パラメータ、実績値）の格納場所として使用します。

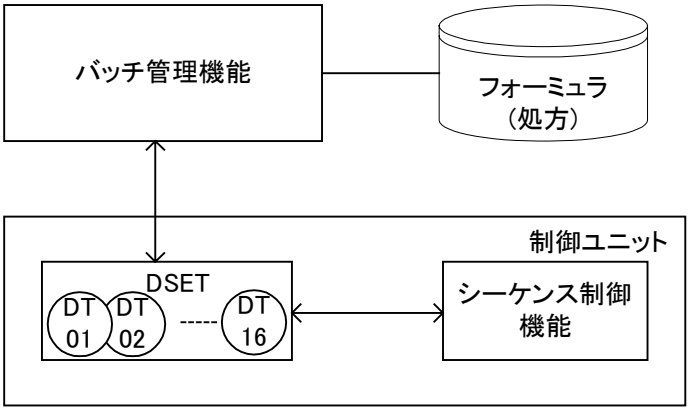



**図2.8.1-2 フォーミュラブロックとしての使用例**

### ■ ブロックモード

なし

## ■ データアイテム

**表2.8.1-1 データアイテム一覧**

| データ アイテム | データ名 | データ範囲 | 単位 | 内部データ 形式 | 設定可否 | 備考 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| DT01 | 設定データ1 | -32768～ 32767 または SLnn～SHnn | | -32768～32767 または 0～10000 | ○ | SLnn=0 かつ SHnn=0のとき、整数：-32768～32767 SLnn≠0 または SHnn≠0のとき、工業量：SLnn～SHnn |
| ： | | | | | | |
| DT16 | 設定データ16 | | | | | |

## ■ ビルダ指定項目

**表2.8.1-2 ビルダ指定項目一覧**

| 指定項目 | 指定範囲 | デフォルト | 備考 |
|---|---|---|---|
| タグ名 | 英数字8文字以内 | | |
| タグコメント | 16バイト文字 | | |
| スケール上限値（SH01） | 符号・小数点＋数字5桁 （-32768～32767） | | |
| スケール下限値（SL01） | | | |
| ： | | | |
| スケール上限値（SH16） | | | |
| スケール下限値（SL16） | | | |
| データコメント1 | 16バイト文字 | | |
| ： | | | |
| データコメント16 | | | |
| アラームエリア | AREA1～AREA64（変更可） | AREA1 | |
| アラーム優先順位 | 1～15 | 1 | |

## 2.8.2 文字型定数設定ブロック（DSET-C）

文字型定数設定ブロックは、DT01～DT05の5個の文字型のデータ領域を持ちます。また、データごとにデータコメントを指定できます。文字型定数設定ブロックは文字型データを保持する機能しかなく、制御動作はありません。

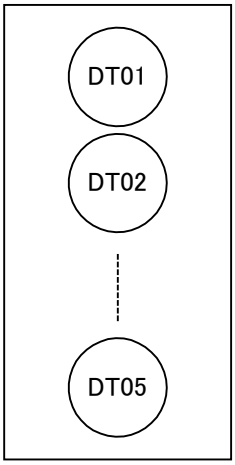



**図2.8.2-1 文字型定数設定ブロック**

### ■ フォーミュラブロック

バッチ制御では、定数設定ブロックはフォーミュラブロックとしてフォーミュラ（バッチIDなど）の格納場所として使用します。

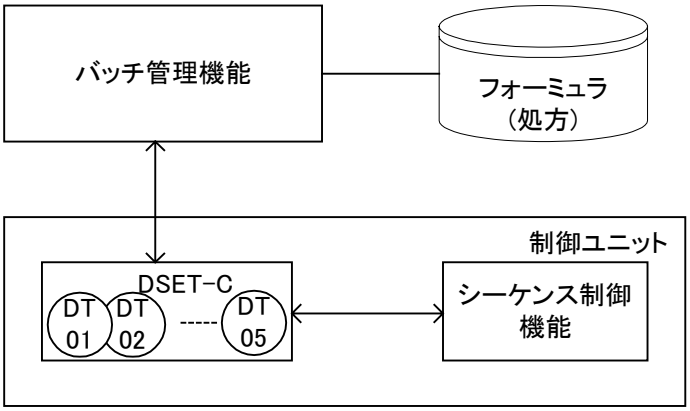



**図2.8.2-2 フォーミュラブロックとしての使用例**

### ■ ブロックモード

なし

## ■ データアイテム

**表2.8.2-1 データアイテム一覧**

| データ アイテム | データ名 | データ範囲 | 単位 | 内部データ 形式 | 設定可否 | 備考 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| DT01 | 設定データ1 | 8バイト文字 | | | ○ | |
| : | | | | | | |
| DT05 | 設定データ05 | | | | | |

## ■ ビルダ指定項目

**表2.8.2-2 ビルダ指定項目一覧**

| 指定項目 | 指定範囲 | デフォルト | 備考 |
|---|---|---|---|
| タグ名 | 英数字8文字以内 | | |
| タグコメント | 16バイト文字 | | |
| データコメント1 | 16バイト文字 | | |
| : | | | |
| データコメント5 | | | |
| アラームエリア | AREA1～AREA64（変更可） | AREA1 | |
| アラーム優先順位 | 1～15 | 1 | |

## 2.9 バッチデータ設定ブロック

バッチデータ設定ユニットは、バッチプロセスにおいて生産銘柄に応じてフィードバック制御ループの各設定値や制御パラメータを切り換える場合などに使用します。

## 2.9.1 バッチデータ設定ブロック（BDSET）

バッチデータ設定ブロック（BDSET）は、設定データとして1バッチ分16データを有するデータ設定ブロックです。指令スイッチ（SV）の操作で、16データを一括して各データの設定先に設定できます。設定データ（DT01～DT16）は-32768～32767の整数形式またはSLnn～SHnnの工業量を指定できます。一般的には設定先のデータのレンジと一致させて使用します。また、データごとにデータコメントを指定できます。

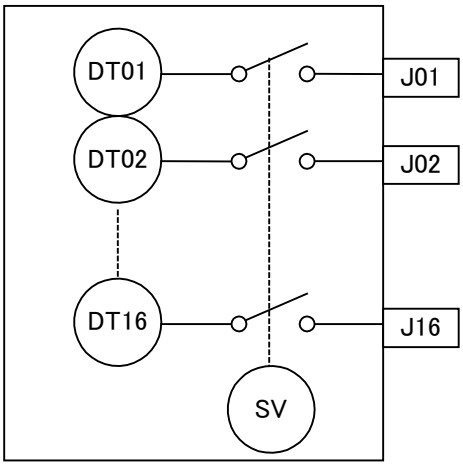



**図2.9.1-1 バッチデータ設定ブロック**

### ■ 一括設定

指令スイッチ（SV）の値を2にするとデータの設定（出力）が開始され、設定が終了すると自動的にSV＝3になります。

SV　　：指令スイッチ（設定パラメータ：SV＝0～3）
DT01　：設定データ（設定パラメータ：-32768～32767またはSL01～SH01）
｜
DT16　：設定データ（設定パラメータ：-32768～32767またはSL16～SH16）

SVの値による動作状態は下表のように考えることができます。

**表 2.9.1-1 SV 値による動作状態**

| SV | 状態 | 操作例 | |
|---|---|---|---|
| | | 内容 | 担当機能 |
| 0 | データ準備中 | ① バッチデータを設定する<br>② SVを0→1 | バッチ管理機能 |
| 1 | バッチシーケンス待機中 | ①.準備完了を持つ<br>② SVを1→2 | シーケンス機能 |
| 2 | データを設定先に分配中 | ① データを出力先へ分配する<br>② SVを2→3 | 本制御ブロック |
| 3 | バッチシーケンス操業中 | ① バッチ完了を待つ<br>② SVを3→0 | シーケンス機能 |

## ■ 使用例

バッチデータ設定ブロックの使い方の例を示します。

### ● 制御ユニットで銘柄管理

バッチ設定ブロックを直接、銘柄管理（銘柄ごとの管理）のためのフォーミュラ（制御パラメータなど）の格納場所・分配機能として使用します。フォーミュラを銘柄ごとにバッチデータ設定ブロックに分けて用意し、操作監視機能やシーケンス制御機能から該当銘柄に対応するバッチデータ設定ブロックを選択することにより設定値を切り換えます。

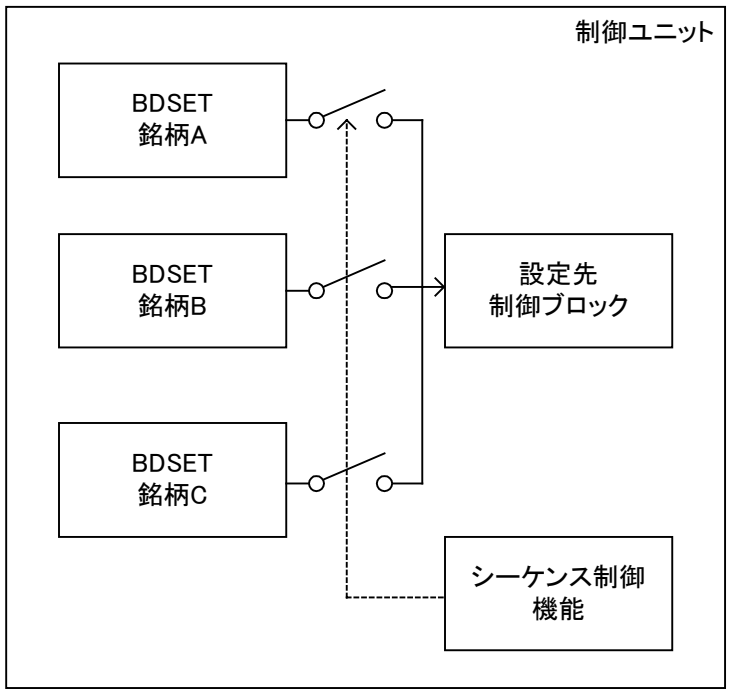



**図 2.9.1-2 銘柄格納場所としての使用例**

### ● フォーミュラブロック

バッチ設定ブロックをフォーミュラブロックとしてフォーミュラ（制御パラメータなど）の格納場所・分配機能として使用します。バッチ管理機能等から送られる設定データを、いったん1個（データが多い場合は複数個使用する）のバッチデータ設定ブロックで受け取り、先行するバッチや他の関連するプロセスの状態に応じてバッチ設定します。

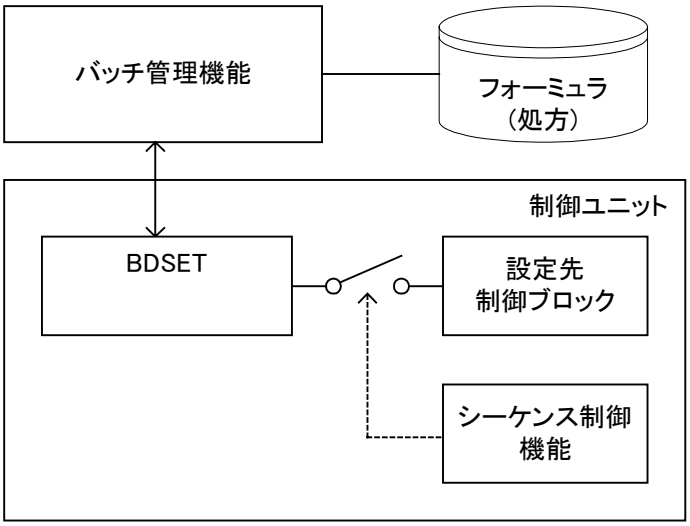



**図 2.9.1-3 フォーミュラブロックとしての使用例**

また、バッチデータ設定ブロックの設定データ（DT01～DT16）のレンジは、設定先のデータのレンジと一致するように設定してください。一致させることで、操作監視機能やバッチ管理機能ではデータのレンジを意識することなくデータのやり取りが行えます。また、整数以外でレンジ外のデータ（例えば、PIDブロックのFFの-100.0～100.0のような負を含むデータ）を使用する場合は、操作監視機能のコントロールオブジェクトでレンジチェックを“無し”にしてください。

## ■ 出力機能（J01～J16）

**表 2.9.1-2 出力機能一覧**

| 出力先<br>（J01～J16 端子） | 出力タイプ（※1）<br>AO | 出力上下限<br>リミット | 出力変化率<br>リミット | カスケード結合 |
|---|---|---|---|---|
| デジタル／アナログ変換ユニット | × | × | × | × |
| データアイテム | ○ | | | × |
| 結合端子 | × | | | × |

※1：AO：アナログ出力（無変換）

## ■ ブロックモード

なし

## ■ データアイテム

**表2.9.1-3 データアイテム一覧**

| データアイテム | データ名 | データ範囲 | 単位 | 内部データ形式 | 設定可否 | 備考 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| SV | 結合スイッチ | 0～3 | | 0～3 | | |
| DT01 | 設定データ1 | -32768～32767 または SLnn～SHnn | | -32768～32767 または 0～10000 | ○ | SLnn=0 かつ SHnn=0のとき、整数：-32768～32767 SLnn≠0 または SHnn≠0のとき、工業量：SLnn～SHnn |
| ： | | | | | | |
| DT16 | 設定データ16 | | | | | |

## ■ ビルダ指定項目

**表2.9.1-4 ビルダ指定項目一覧**

| 指定項目 | 指定範囲 | デフォルト | 備考 |
|---|---|---|---|
| タグ名 | 英数字8文字以内 | | |
| タグコメント | 16バイト文字 | | |
| スケール上限値（SH01） | 符号・小数点＋数字5桁（-32768～32767） | | |
| スケール下限値（SL01） | | | |
| ： | | | |
| スケール上限値（SH16） | | | |
| スケール下限値（SL16） | | | |
| データコメント1 | 16バイト文字 | | |
| ： | | | |
| データコメント16 | | | |
| 出力（J01）端子 | データアイテム | | |
| ： | | | |
| 出力（J16）端子 | | | |
| アラームエリア | AREA1～AREA64（変更可） | AREA1 | |
| アラーム優先順位 | 1～15 | 1 | |

## 2.9.2 ロングワード型バッチデータ設定ブロック（BDSET-L）

ロングワード型バッチデータ設定ブロック（BDSET-L）は、設定データとしてロングワード型の1バッチ分16データを有するデータ設定ブロックです。指令スイッチ（SV）の操作で、16データを一括して各データの設定先に設定できます。設定データ（DT01～DT16）は−2147483648～2147483647の整数形式または積算データ形式（整数形式＋小数点）を指定できます。一般的には定量設定ブロックのバッチ設定値の設定や積算値の初期化に使用します。また、データごとにデータコメントを指定できます。

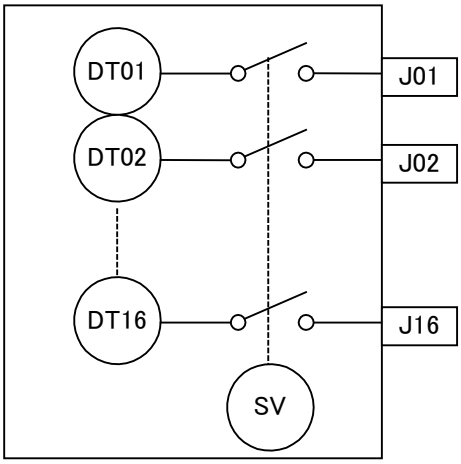



**図2.9.2-1 ロングワード型バッチデータ設定ブロック**

### ■ 一括設定

指令スイッチ（SV）の値を2にするとデータの設定（出力）が開始され、設定が終了すると自動的にSV＝3になります。

SV　　：指令スイッチ（設定パラメータ：SV＝0～3）
DT01　：設定データ（設定パラメータ：-214748368～214748367+少数点）
｜
DT16　：設定データ（設定パラメータ：-214748368～214748367+少数点）

SVの値による動作状態は下表のように考えることができます。

**表 2.9.2-1 SV 値による動作状態**

| SV | 状態 | 操作例 | |
|---|---|---|---|
| | | 内容 | 担当機能 |
| 0 | データ準備中 | ① バッチデータを設定する<br>② SVを0→1 | バッチ管理機能 |
| 1 | バッチシーケンス待機中 | ①準備完了を持つ<br>② SVを1→2 | シーケンス機能 |
| 2 | データを設定先に分配中 | ① データを出力先へ分配する<br>② SVを2→3 | 本制御ブロック |
| 3 | バッチシーケンス操業中 | ① バッチ完了を待つ<br>② SVを3→0 | シーケンス機能 |

## ■ 出力機能（J01～J16）

**表 2.9.2-2 出力機能一覧**

| 出力先<br>（J01～J16 端子） | 出力タイプ（※1）<br>AO | 出力上下限<br>リミット | 出力変化率<br>リミット | カスケード結合 |
|---|---|---|---|---|
| デジタル／アナログ変換ユニット | × | × | × | × |
| データアイテム | ○（※2） | | | × |
| 結合端子 | × | | | × |

※1：AO：アナログ出力（無変換）

※2：データアイテムはロングワード型のデータに限られます。

## ■ ブロックモード

なし

## ■ データアイテム

**表2.9.2-3 データアイテム一覧**

| データ<br>アイテム | データ名 | データ範囲 | 単位 | 内部データ<br>形式 | 設定可否 | 備考 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| SV | 結合スイッチ | 0～3 | | 0～3 | | |
| DT01 | 設定データ1 | -2147483648～<br>2147483647+<br>少数点 | | -2147483648～<br>2147483647+<br>少数点 | ○ | |
| ： | | | | | | |
| DT16 | 設定データ16 | | | | | |

## ■ ビルダ指定項目

**表2.9.2-4 ビルダ指定項目一覧**

| 指定項目 | 指定範囲 | デフォルト | 備考 |
|---|---|---|---|
| タグ名 | 英数字8文字以内 | | |
| タグコメント | 16バイト文字 | | |
| 少数点位置（DP01） | 0～4 | | 整数はDPnn=0とします。 |
| ： | | | |
| 少数点位置（DP16） | 0～4 | | |
| データコメント1 | 16バイト文字 | | |
| ： | | | |
| データコメント16 | | | |
| 出力（J01）端子 | データアイテム | | ロングワード型データアイテムのみ |
| ： | | | |
| 出力（J16）端子 | | | |
| アラームエリア | AREA1～AREA64（変更可） | AREA1 | |
| アラーム優先順位 | 1～15 | 1 | |

## 2.10 変化率制限ブロック

変化率制限ブロックは、他の制御ブロックからの入力信号または自身のSV値に対して変化率制限を行うものです。

## 2.10.1 変化率制限ブロック（VELLIM）

変化率制限ブロック（VELLIM）は、入力値（AUT時は自身のSV、CAS時は他制御ブロックからの入力）の変化率が設定変化率以下の時はそのまま出力し、設定変化率以上の時は設定変化率に抑えて出力します。変化率は、上昇時と下降時それぞれ別々に指定できます。なお、ブロックモードがMANの時及びSW＝1（処理バイパス指令）の時には、変化率制限はかかりません。

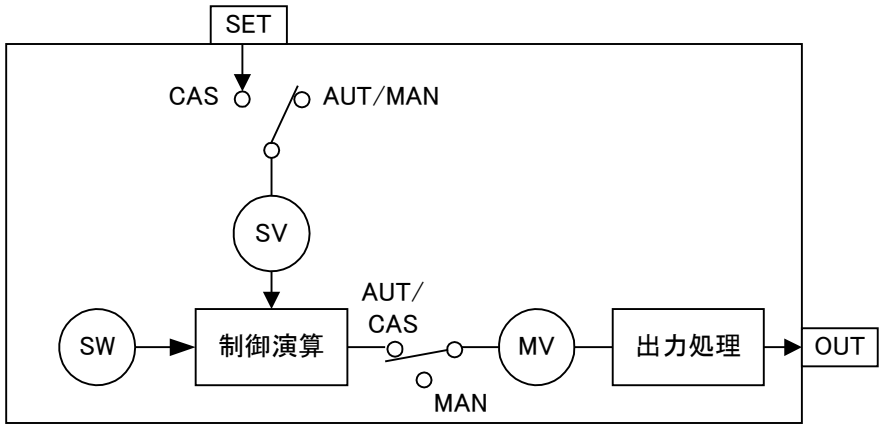



**図2.10.1-1 変化率制限ブロック**

### ■ 設定入力機能（SET端子）

**表2.10.1-2 設定入力機能一覧**

| 入力先（SET端子） | 入力タイプ（※1） | カスケード結合 |
|---|---|---|
| | AI | |
| データアイテム | ○ | × |
| 結合レジスタ | ○ | × |
| 結合端子 | ○ | ○ |

※1：AI：アナログ入力（無変換）

## ■ 変化率制限

入力値（AUT時は自身のSV、CAS時は他制御ブロックからの入力）の変化率制限を行います。上昇時、下降時それぞれ別々な値で変化率制限ができます。変化率時間単位は秒と分をビルダで指定できます。ブロックモードがMANの時及びSW＝1（処理バイパス指令）の時には、変化率制限はかかりません。

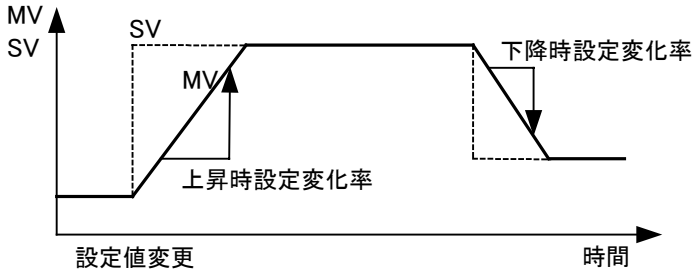



**図2.10.1-2 変化率制御動作**

DMVP　：上昇側変化率設定値（設定パラメータ：DMVP＝0～（SH－SL））
DMVM　：下昇側変化率設定値（設定パラメータ：DMVP＝0～（SH－SL））
TU　　：変化率時間単位（ビルダ指定：秒、分）
SW　　：演算バイパス指令（設定パラメータ：SW＝0：変化率制限あり、1：変化率制限なし）

## ■ 出力機能（OUT）

**表2.10.1-2 出力機能一覧**

| 出力先（OUT端子） | 入力タイプ（※2） | 出力上下限リミット | 出力変化率リミット | カスケード結合 |
|---|---|---|---|---|
| | AI | | | |
| デジタル／アナログ変換ユニット | ○ | ○ | × | × |
| データアイテム | ○ | | | × |
| 結合端子 | ○ | | | ○ |

※2：AO：アナログ出力（無変換）

## ■ ブロックモード

**表2.10.1-3 ブロックモード一覧**

| モード名 | O/S | MAN | AUT | CAS |
|---|---|---|---|---|
| 状態 | 機能停止 | 手動運転状態 | 自動運転状態 | カスケード運転状態 |
| 有無 | ○ | ○ | ○ | ○ |

## ■ データアイテム

**表2.10.1-4 データアイテム一覧**

| データアイテム | データ名 | データ範囲 | 単位 | 内部データ形式 | 設定可否 | 備考 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| MODE | ブロックモード | | | | ○ | OS/MAN/AUT/CAS |
| SV | 設定値 | SL～SH | 工業単位 | 0～10000 | ○ | |
| MV | 操作出力値 | 0.0～100.0 | % | 0～10000 | △(MAN) | |
| SW | 演算バイパス指定 | 0.1 | | 0.1 | ○ | |
| DMVP | 上昇側変化率設定値 | 0～（SH-SL） | 工業単位 | 0～10000 | ○ | |
| DMVM | 下降側変化率設定値 | 0～（SH-SL） | 工業単位 | 0～10000 | ○ | |
| MH | 操作出力上限値 | 0.0～100.0 | % | 0～10000 | ○ | |
| ML | 操作出力下限値 | 0.0～100.0 | % | 0～10000 | ○ | |

## ■ ビルダ指定項目

**表2.10.1-5 ビルダ指定項目一覧**

| 指定項目 | 指定範囲 | デフォルト | 備考 |
|---|---|---|---|
| タグ名 | 英数字8文字以内 | | |
| タグコメント | 16バイト文字 | | |
| スケール上限値（SH） | 符号・少数点+数字5桁（-32768～32767） | | |
| スケール下限値（SL） | | | |
| 工業単位 | 6バイト文字列 | | |
| 設定（SET）端子 | データアイテム/レジスタ/結合端子 | | |
| 時間単位 | SEC/MIN | SEC | SEC：秒、MIN：分 |
| 出力（OUT）端子 | IOチャネル | | |
| 出力タイトシャット | YES/NO | NO | |
| アラームエリア | AREA1～AREA64（変更可） | AREA1 | |
| アラーム優先順位 | 1～15 | 1 | |

# 3　演算機能

演算機能は、数値演算、アナログ演算などの汎用的な演算処理を、演算ブロックで実行します。この章では、各演算ブロックの機能の詳細について説明します。

## ■ 数値・論理演算機能の位置付け

連続制御機能及びシーケンス制御機能を補助するために、入力値に対して数値演算、アナログ演算などの汎用的な演算処理を行います。この演算結果は、他の制御ブロックで使用することができます。演算機能を実行する制御ブロックを演算ブロックと呼びます。

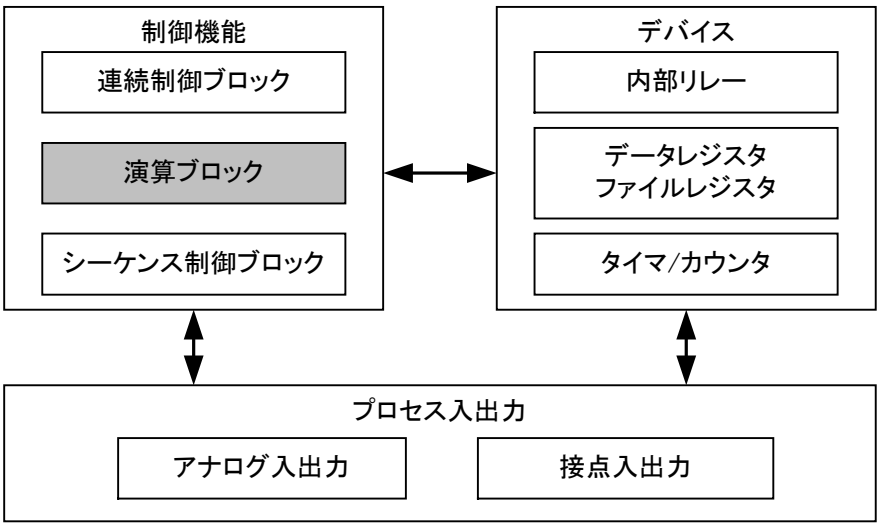



**図3-1 制御機能における演算機能の位置付け**

## ■ 演算ブロックの種類

演算ブロックは、扱うデータや搭載している演算処理の種類によって、数値演算ブロック、アナログ演算ブロック、汎用演算ブロックに分類されます。

**表3-1 演算ブロックの種類**

| 大分類 | 大分類(中分類) | 形名 | 名　称 |
|---|---|---|---|
| 演算 | 数値演算 | ADD | 加算ブロック |
| | | SUB | 減算ブロック |
| | | MUL | 乗算ブロック |
| | | DIV | 除算ブロック |
| | アナログ演算 | NL | 折れ線関数ブロック |
| | | TPC | 温圧補正演算ブロック |
| | | TC | 温度補正演算ブロック |
| | | PC | 圧力補正演算ブロック |
| | | DLAY | むだ時間ブロック |
| | | DLAY-C | むだ時間補償ブロック |
| | | LDLAG | 進み遅れブロック |
| | | SC | スケール変換ブロック |
| | | CMP | 比較ブロック |
| | 汎用演算 | CALC | 算術演算ブロック |

## 3.1 数値演算ブロック

数値演算ブロックは、2つの信号に対して四則演算を行う制御ブロックです。

## 3.1.1 加算ブロック（ADD）

加算ブロックは2つの信号を加算しPV値とします。演算は正規化データで行われますが、演算結果（PV値）は工業量で表示します。

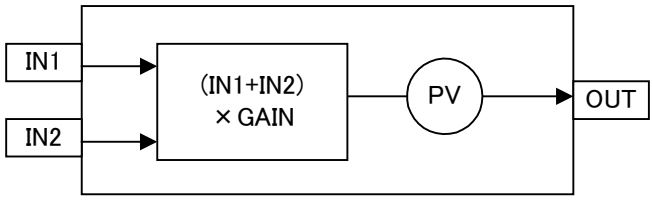



**図3.1.1-1 加算ブロック**

### ■ 入力機能（IN1、IN2端子）

**表3.1.1-1 入力機能一覧**

| 入力先（IN1、IN2端子） | 入力タイプ（※1） | 開平 | 積算 | キャリブレーション |
|---|---|---|---|---|
| | AI | | | |
| データアイテム | ○ | × | × | × |
| 結合レジスタ | ○ | | | |
| 定数 | ○ | | | |

※1：AI：アナログ入力（無変換）

### ■ 演算処理

$$PV = (IN1 + IN2) \times GAIN$$

IN1　　：入力データ1
IN2　　：入力データ2
GAIN　：-2.000～2.000

演算処理は、入力データ1（IN1）、入力データ2（IN2）、演算結果（PV）は正規化データとして、ゲイン（GAIN）は実量データとして行われます。ただし、演算結果（PV）は工業単位データに変換して表示されます。そのため、入力1、2結合先、加算ブロックのレンジが異なる場合、注意が必要です（実量での演算とは異なります）。例えば、入力1結合先のレンジが0.0～200.0でデータが50.0（25.0%）、入力2結合先のレンジが0.0～150.0でデータが60.0（40.0%）、加算ブロックのレンジが0.0～300.0でGAIN＝1.200のとき、次式のように演算されます。

PV＝（25.0%＋40.0%）×1.200＝234.0（78.0%）

演算のデータの範囲は、正規化データで－327.68～327.67%です。ただし、演算途中でこの範囲を越えるとこの限りではありません。

### ■ 出力機能（OUT）

**表3.1.1-2 出力機能一覧**

| 出力先（OUT端子） | 出力タイプ（※2） | 出力上下限リミット | 出力変化率リミット | カスケード接続 |
|---|---|---|---|---|
| | AO | | | |
| データアイテム | ○ | × | × | × |

※2：AO：アナログ出力（無変換）

## ■ ブロックモード

なし

## ■ データアイテム

**表3.1.1-3 データアイテム一覧**

| データアイテム | データ名 | データ範囲 | 単位 | 内部データ形式 | 設定可否 | 備考 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| PV | 測定値 | SL～SH | 工業単位 | 0～10000 | × | |
| GAIN | ゲイン | -2.000～2.000 | | -20000～20000 | ○ | |

## ■ ビルダ指定項目

**表3.1.1-4 ビルダ指定項目一覧**

| 指定項目 | 指定範囲 | デフォルト | 備考 |
|---|---|---|---|
| タグ名 | 英数字8文字以内 | | |
| タグコメント | 16バイト文字 | | |
| スケール上限値（SH） | 符号・小数点＋数字5桁 | | |
| スケール下限値（SL） | （-32768～32767） | | |
| 工業単位 | 6バイト文字列 | | |
| 入力（IN1）端子 | データアイテム/レジスタ/定数 | | |
| 入力（IN2）端子 | データアイテム/レジスタ/定数 | | |
| 出力（OUT）端子 | データアイテム | | |
| アラームエリア | AREA1～AREA64（変更可） | AREA1 | |
| アラーム優先順位 | 1～15 | 1 | |

## 3.1.2 減算ブロック（SUB）

減算ブロックは2つの信号を減算しPV値とします。演算は正規化データで行われますが、演算結果（PV値）は工業量で表示します。

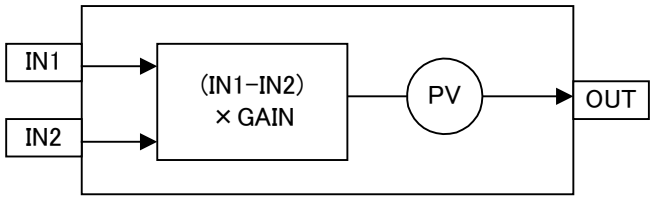



**図3.1.2-1 減算ブロック**

### ■ 入力機能（IN1、IN2端子）

**表3.1.2-1 入力機能一覧**

| 入力先<br>（IN1、IN2端子） | 入力タイプ（※1）<br>AI | 開平 | 積算 | キャリブレーション |
|---|---|---|---|---|
| データアイテム | ○ | × | × | × |
| 結合レジスタ | ○ | | | |
| 定数 | ○ | | | |

※1：AI：アナログ入力（無変換）

### ■ 演算処理

$$PV = (IN1 - IN2) \times GAIN$$

IN1　　：入力データ1
IN2　　：入力データ2
GAIN　：-2.000～2.000

演算処理は、入力データ1（IN1）、入力データ2（IN2）、演算結果（PV）は正規化データとして、ゲイン（GAIN）は実量データとして行われます。ただし、演算結果（PV）は工業単位データに変換して表示されます。そのため、入力1、2結合先、減算ブロックのレンジが異なる場合、注意が必要です（実量での演算とは異なります）。例えば、入力1結合先のレンジが0.0～200.0でデータが100.0（50.0%）、入力2結合先のレンジが0.0～150.0でデータが60.0（40.0%）、減算ブロックのレンジが0.0～300.0でGAIN＝1.200のとき、次式のように演算されます。

PV＝（50.0%－40.0%）×1.200＝36.0（12.0%）

演算のデータの範囲は、正規化データで－327.68～327.67%です。ただし、演算途中でこの範囲を越えるとこの限りではありません。

### ■ 出力機能（OUT）

**表3.1.2-2 出力機能一覧**

| 出力先（OUT端子） | 出力タイプ（※2）<br>AO | 出力上下限<br>リミット | 出力変化率<br>リミット | カスケード<br>接続 |
|---|---|---|---|---|
| データアイテム | ○ | × | × | × |

※2：AO：アナログ出力（無変換）

## ■ ブロックモード

なし

## ■ データアイテム

**表3.1.2-3 データアイテム一覧**

| データアイテム | データ名 | データ範囲 | 単位 | 内部データ形式 | 設定可否 | 備考 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| PV | 測定値 | SL～SH | 工業単位 | 0～10000 | × | |
| GAIN | ゲイン | -2.000～2.000 | | -20000～20000 | ○ | |

## ■ ビルダ指定項目

**表3.1.2-4 ビルダ指定項目一覧**

| 指定項目 | 指定範囲 | デフォルト | 備考 |
|---|---|---|---|
| タグ名 | 英数字8文字以内 | | |
| タグコメント | 16バイト文字 | | |
| スケール上限値（SH） | 符号・小数点＋数字5桁 | | |
| スケール下限値（SL） | （-32768～32767） | | |
| 工業単位 | 6バイト文字列 | | |
| 入力（IN1）端子 | データアイテム/レジスタ/定数 | | |
| 入力（IN2）端子 | データアイテム/レジスタ/定数 | | |
| 出力（OUT）端子 | データアイテム | | |
| アラームエリア | AREA1～AREA64（変更可） | AREA1 | |
| アラーム優先順位 | 1～15 | 1 | |

## 3.1.3 乗算ブロック（MUL）

乗算ブロックは2つの信号を乗算しPV値とします。演算は正規化データで行われますが、演算結果（PV値）は工業量で表示します。

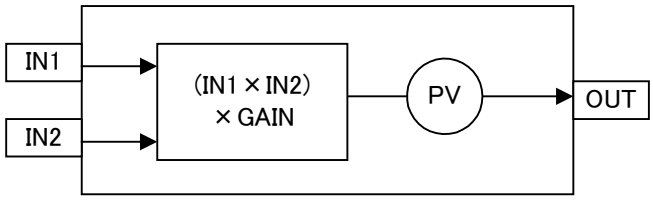



**図3.1.3-1 乗算ブロック**

### ■ 入力機能（IN1、IN2端子）

**表3.1.3-1 入力機能一覧**

| 入力先（IN1、IN2端子） | 入力タイプ（※1） | 開平 | 積算 | キャリブレーション |
|---|---|---|---|---|
| | AI | | | |
| データアイテム | ○ | × | × | × |
| 結合レジスタ | ○ | | | |
| 定数 | ○ | | | |

※1：AI：アナログ入力（無変換）

### ■ 演算処理

$$PV = (IN1 \times IN2) \times GAIN$$

IN1　　：入力データ1
IN2　　：入力データ2
GAIN　：-2.000～2.000

演算処理は、入力データ1（IN1）、入力データ2（IN2）、演算結果（PV）は正規化データとして、ゲイン（GAIN）は実量データとして行われます。ただし、演算結果（PV）は工業単位データに変換して表示されます。例えば、入力1結合先のレンジが0.0～200.0でデータが100.0（50.0%）、入力2結合先のレンジが0.0～150.0でデータが60.0（40.0%）、乗算ブロックのレンジが0.0～300.0でGAIN＝1.200のとき、次式のように演算されます。

PV＝（50.0%×40.0%）×1.200＝72.0（24.0%）

演算のデータの範囲は、正規化データで－327.68～327.67%です。ただし、演算途中でこの範囲を越えるとこの限りではありません。

### ■ 出力機能（OUT）

**表3.1.3-2 出力機能一覧**

| 出力先（OUT端子） | 出力タイプ（※2） | 出力上下限リミット | 出力変化率リミット | カスケード接続 |
|---|---|---|---|---|
| | AO | | | |
| データアイテム | ○ | × | × | × |

※2：AO：アナログ出力（無変換）

## ■ ブロックモード

なし

## ■ データアイテム

**表3.1.3-3 データアイテム一覧**

| データアイテム | データ名 | データ範囲 | 単位 | 内部データ形式 | 設定可否 | 備考 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| PV | 測定値 | SL～SH | 工業単位 | 0～10000 | × | |
| GAIN | ゲイン | -2.000～2.000 | | -20000～20000 | ○ | |

## ■ ビルダ指定項目

**表3.1.3-4 ビルダ指定項目一覧**

| 指定項目 | 指定範囲 | デフォルト | 備考 |
|---|---|---|---|
| タグ名 | 英数字8文字以内 | | |
| タグコメント | 16バイト文字 | | |
| スケール上限値（SH） | 符号・小数点＋数字5桁（-32768～32767） | | |
| スケール下限値（SL） | | | |
| 工業単位 | 6バイト文字列 | | |
| 入力（IN1）端子 | データアイテム/レジスタ/定数 | | |
| 入力（IN2）端子 | データアイテム/レジスタ/定数 | | |
| 出力（OUT）端子 | データアイテム | | |
| アラームエリア | AREA1～AREA64（変更可） | AREA1 | |
| アラーム優先順位 | 1～15 | 1 | |

## 3.1.4 除算ブロック（DIV）

除算ブロックは2つの信号を除算しPV値とします。演算は正規化データで行われますが、演算結果（PV値）は工業量で表示します。

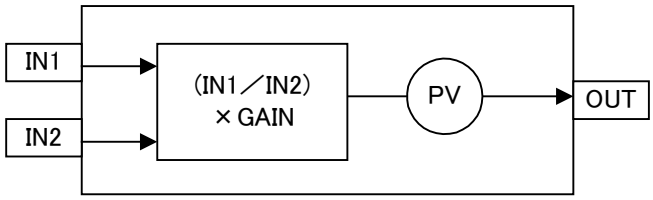



**図3.1.4-1 除算ブロック**

### ■ 入力機能（IN1、IN2端子）

**表3.1.4-1 入力機能一覧**

| 入力先（IN1、IN2端子） | 入力タイプ（※1） | 開平 | 積算 | キャリブレーション |
|---|---|---|---|---|
| | AI | | | |
| データアイテム | ○ | × | × | × |
| 結合レジスタ | ○ | | | |
| 定数 | ○ | | | |

※1：AI：アナログ入力（無変換）

### ■ 演算処理

$$PV = (IN1 / IN2) \times GAIN$$

IN1　　：入力データ1
IN2　　：入力データ2
GAIN　：-2.000～2.000

演算処理は、入力データ1（IN1）、入力データ2（IN2）、演算結果（PV）は正規化データとして、ゲイン（GAIN）は実量データとして行われます。ただし、演算結果（PV）は工業単位データに変換して表示されます。例えば、入力1結合先のレンジが0.0～200.0でデータが50.0（25.0%）、入力2結合先のレンジが0.0～150.0でデータが60.0（40.0%）、乗算ブロックのレンジが0.0～300.0でGAIN＝1.200のとき、次式のように演算されます。

PV＝（25.0%／40.0%）×1.200＝225.0（75.0%）

演算のデータの範囲は、正規化データで－327.68～327.67%です。ただし、演算途中でこの範囲を越えるとこの限りではありません。

### ■ 出力機能（OUT）

**表3.1.4-2 出力機能一覧**

| 出力先（OUT端子） | 出力タイプ（※2） | 出力上下限リミット | 出力変化率リミット | カスケード接続 |
|---|---|---|---|---|
| | AO | | | |
| データアイテム | ○ | × | × | × |

※2：AO：アナログ出力（無変換）

## ■ ブロックモード

なし

## ■ データアイテム

**表3.1.4-3 データアイテム一覧**

| データアイテム | データ名 | データ範囲 | 単位 | 内部データ形式 | 設定可否 | 備考 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| PV | 測定値 | SL～SH | 工業単位 | 0～10000 | × | |
| GAIN | ゲイン | -2.000～2.000 | | -20000～20000 | ○ | |

## ■ ビルダ指定項目

**表3.1.3-4 ビルダ指定項目一覧**

| 指定項目 | 指定範囲 | デフォルト | 備考 |
|---|---|---|---|
| タグ名 | 英数字8文字以内 | | |
| タグコメント | 16バイト文字 | | |
| スケール上限値（SH） | 符号・小数点＋数字5桁 | | |
| スケール下限値（SL） | （-32768～32767） | | |
| 工業単位 | 6バイト文字列 | | |
| 入力（IN1）端子 | データアイテム/レジスタ/定数 | | |
| 入力（IN2）端子 | データアイテム/レジスタ/定数 | | |
| 出力（OUT）端子 | データアイテム | | |
| アラームエリア | AREA1～AREA64（変更可） | AREA1 | |
| アラーム優先順位 | 1～15 | 1 | |

## 3.2 アナログ演算ブロック

アナログ演算ブロックは、アナログ信号に対する演算を行う制御ブロックです。

## 3.2.1 折れ線関数ブロック（NL）

折線関数ブロックは、入力信号を任意の不等分割折線を使って関数変換します。入力側出力側共に不等分割折線特性を持っています。

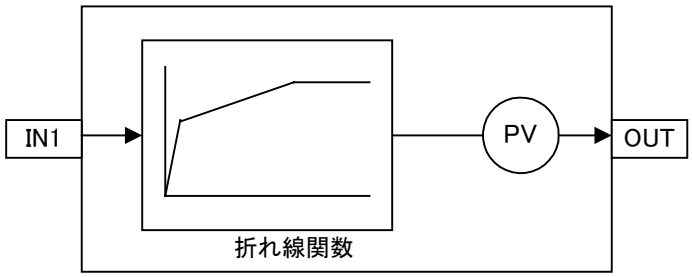



**図3.2.1-1 折れ線関数ブロック**

### ■ 入力機能（IN1端子）

**表3.2.1-1 入力機能一覧**

| 入力先（IN1端子） | 入力タイプ（※1） | 開平 | 積算 | キャリブレーション |
|---|---|---|---|---|
| | AI | | | |
| データアイテム | ○ | × | × | × |
| 結合レジスタ | ○ | | | |
| 定数 | × | | | |

※1：AI：アナログ入力（無変換）

### ■ 折線

入力（X軸）、出力（Y軸）任意の折れ線設定が可能です。折れ線（Xnn、Ynn）は、チューニングパネルで指定、または他ブロック（BDSETなど）から設定します。折れ線数は最大13本（座標最大14点）設定可能です。

入力（X01～X14）　：-100.00～100.00%（正規化データで設定）。
　ただし、入力座標は必ず昇順（Xn＜Xn＋1）に設定してください。

出力（Y01～Y14）　：SL～SH（工業量で設定）

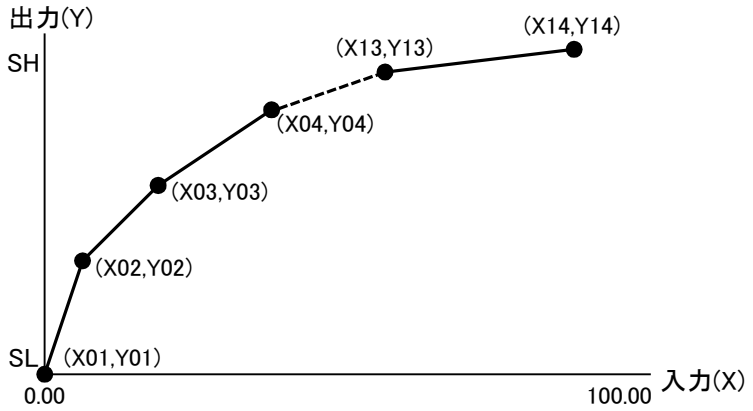



**図3.2.1-2 折線**

## ■ 出力機能（OUT）

**表3.2.1-2 出力機能一覧**

| 出力先（OUT端子） | 出力タイプ（※2） | 出力上下限リミット | 出力変化率リミット | カスケード接続 |
|---|---|---|---|---|
| | AO | | | |
| データアイテム | ○ | × | × | × |

※2：AO：アナログ出力（無変換）

## ■ ブロックモード

なし

## ■ データアイテム

**表3.2.1-3 データアイテム一覧**

| データアイテム | データ名 | データ範囲 | 単位 | 内部データ形式 | 設定可否 | 備考 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| PV | 測定値 | SL～SH | 工業単位 | 0～10000 | × | |
| X01～X14 | 入力値 | -100.00～100.00 | % | -10000～10000 | ○ | |
| Y01～Y14 | 出力値 | SL～SH | 工業単位 | -10000～10000 | ○ | |

## ■ ビルダ指定項目

**表3.2.1-4 ビルダ指定項目一覧**

| 指定項目 | 指定範囲 | デフォルト | 備考 |
|---|---|---|---|
| タグ名 | 英数字8文字以内 | | |
| タグコメント | 16バイト文字 | | |
| スケール上限値（SH） | 符号・小数点＋数字5桁（-32768～32767） | | |
| スケール下限値（SL） | | | |
| 工業単位 | 6バイト文字列 | | |
| 入力（IN1）端子 | データアイテム/レジスタ/ | | |
| 出力（OUT）端子 | データアイテム | | |
| アラームエリア | AREA1～AREA64（変更可） | AREA1 | |
| アラーム優先順位 | 1～15 | 1 | |

## 3.2.2 温圧補正演算ブロック（TPC）

温圧補正演算ブロックは流量信号を温度圧力補正しPV値とします。補正演算の実行は結合先の正規化データを元に行われますが、実量演算を行うためパラメータ（C1～C4）に係数を指定して演算を行います。

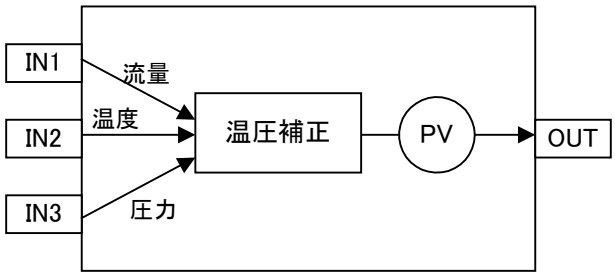



**図3.2.2-1 温圧補正演算ブロック**

### ■ 入力機能(IN1～IN3 端子)

IN1～IN3端子から補正前流量、温度信号、圧力信号を読み込みます。
IN1端子　：F 補正前流量（正規化データ）
IN2端子　：T 温度信号（正規化データ）
IN3端子　：P 圧力信号（正規化データ）

**表3.2.2-1 入力機能一覧**

| 入力先（IN1端子） | 入力タイプ（※1） | 開平 | 積算 | キャリブレーション |
|---|---|---|---|---|
| | AI | | | |
| データアイテム | ○ | × | × | × |
| 結合レジスタ | ○ | | | |
| 定数 | × | | | |

※1：AI：アナログ入力（無変換）

### ■ 演算処理

理想気体に対する気体流量の温度、圧力による補正演算式は次のとおりです。

$$F_0 = \sqrt{\frac{P+101.325}{Pb+101.325} \times \frac{Tb+273.15}{T+273.15}} \times F_i$$

Fi　：測定流量
Fo　：補正後流量
P　：測定圧力[kPa]
Pb　：基準圧力[kPa]
T　：測定温度[℃]
Tb　：基準温度[℃]

温圧補正演算ブロックでは、上記理想気体に対する補正演算式を、次式のように変形して温圧補正演算を行います。ブロック内部での演算は正規化データを用いて行いますが、下記に示すように係数（C1～C4）を指定することにより、実量での演算と同じ結果を得ることができます。なお、温圧補正演算ブロックのレンジは、IN1端子結合先の流量信号のレンジと合わせてください。

$$PV = \sqrt{\frac{C1 \times P + C2}{C3 \times T + C4}} \times F$$ （開平演算指定あり）

$$PV = \frac{C1 \times P + C2}{C3 \times T + C4} \times F$$ （開平演算指定なし）

$$C1 = Pspan / Pb$$

$$C2 = \mathrm{Pr}l / Pb$$

$$C3 = Tspan / Tb$$

$$C4 = Trl / Tb$$

F　　：補正前流量（正規化データ）：IN1結合先データ
T　　：温度信号（正規化データ）　：IN2結合先データ
P　　：圧力信号（正規化データ）　：IN3結合先データ
C1　　：係数1（0.000～10.000）
C2　　：係数2（0.000～10.000）
C3　　：係数3（0.000～10.000）
C4　　：係数4（0.000～10.000）
Pspan　：圧力レンジスパン
Pb　　：基準圧力（絶対圧力）
Prl　　：圧力レンジ最小値（絶対圧力）
Tspan　：温度レンジスパン
Tb　　：基準温度（絶対温度）
Trl　　：温度レンジ最小値（絶対温度）

入力端子1の結合先が差圧信号の場合、上流段のブロックにて開平演算を行い温圧補正演算ブロックで「開平演算指定あり」を選択するか、または、温圧補正演算ブロックでは「開平演算指定なし」を選択し下流段のブロックにて開平演算を行ってください。（開平演算指定なしの演算式は、それだけでは温圧補正演算にはなりません。）

**● 使用例**

温圧補正演算ブロックでこの補正演算を行う際のパラメータ設定例を示します。
基準圧力（ゲージ圧）＝300kPa、圧力信号レンジ：－50～450kPa、基準温度（摂氏）＝20℃、温度入力レンジ：－50～200℃とした場合、パラメータは以下のように設定します。
C1＝（450－（－50））／（300＋101.325）＝1.246
C2＝（－50＋101.325）／（300＋101.325）＝0.128
C3＝（200－（－50））／（20＋273.15）＝0.853
C4＝（－50＋273.15）／（20＋273.15）＝0.761

## ■ 出力機能（OUT）

**表3.2.2-2 出力機能一覧**

| 出力先（OUT端子） | 出力タイプ（※2） | 出力上下限リミット | 出力変化率リミット | カスケード接続 |
|---|---|---|---|---|
| | AO | | | |
| データアイテム | ○ | × | × | × |

※2：AO：アナログ出力（無変換）

## ■ ブロックモード

なし

## ■ データアイテム

**表3.2.2-3 データアイテム一覧**

| データアイテム | データ名 | データ範囲 | 単位 | 内部データ形式 | 設定可否 | 備考 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| PV | 測定値 | SL～SH | 工業単位 | 0～10000 | × | |
| C1 | 係数1 | 0.000～10.000 | | 0～10000 | × | ビルダ指定値表示用 |
| C2 | 係数2 | 0.000～10.000 | | 0～10000 | × | |
| C3 | 係数3 | 0.000～10.000 | | 0～10000 | × | |
| C4 | 係数4 | 0.000～10.000 | | 0～10000 | × | |

## ■ ビルダ指定項目

**表3.2.2-4 ビルダ指定項目一覧**

| 指定項目 | 指定範囲 | デフォルト | 備考 |
|---|---|---|---|
| タグ名 | 英数字8文字以内 | | |
| タグコメント | 16バイト文字 | | |
| スケール上限値（SH） | 符号・小数点＋数字5桁 | | |
| スケール下限値（SL） | （-32768～32767） | | |
| 工業単位 | 6バイト文字列 | | |
| 入力（IN1）端子 | データアイテム/レジスタ/ | | |
| 入力（IN2）端子 | データアイテム/レジスタ/ | | |
| 入力（IN3）端子 | データアイテム/レジスタ/ | | |
| 出力（OUT）端子 | データアイテム | | |
| 係数1 | 0.000～10.000 | | |
| 係数2 | 0.000～10.000 | | |
| 係数3 | 0.000～10.000 | | |
| 係数4 | 0.000～10.000 | | |
| 開平演算指定 | YES/NO | YES | |
| アラームエリア | AREA1～AREA64（変更可） | AREA1 | |
| アラーム優先順位 | 1～15 | 1 | |

## 3.2.3 温度補正演算ブロック（TC）

温度補正演算ブロックは流量信号を温度補正しPV値とします。補正演算の実行は結合先の正規化データを元に行われますが、実量演算を行うためパラメータ（C3、C4）に係数を指定して演算を行います。

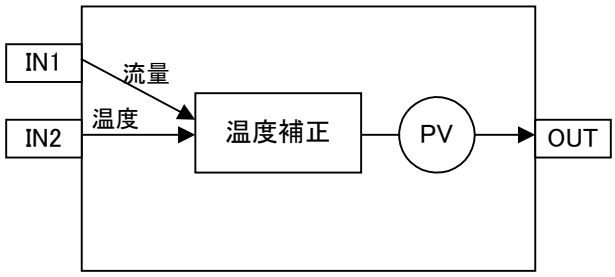



**図3.2.3-1 温圧補正演算ブロック**

### ■ 入力機能(IN1～IN2 端子)

IN1～IN2端子から補正前流量、温度信号を読み込みます。
IN1端子　：F 補正前流量（正規化データ）
IN2端子　：T 温度信号（正規化データ）

**表3.2.3-1 入力機能一覧**

| 入力先（IN1端子） | 入力タイプ（※1） | 開平 | 積算 | キャリブレーション |
|---|---|---|---|---|
| | AI | | | |
| データアイテム | ○ | × | × | × |
| 結合レジスタ | ○ | | | |
| 定数 | × | | | |

※1：AI：アナログ入力（無変換）

## ■ 演算処理

温度補正演算ブロックでは、理想気体に対する補正演算式（温圧補正演算ブロックの項参照）を、次式のように変形して温度補正演算を行います。ブロック内部での演算は正規化データを用いて行いますが、下記に示すように係数（C3、C4）を指定することにより、実量での演算と同じ結果を得ることができます。なお、温度補正演算ブロックのレンジは、IN1端子結合先の流量信号のレンジと合わせてください。

$$PV = \sqrt{\frac{1}{C3 \times T + C4}} \times F$$ （開平演算指定あり）

$$PV = \frac{1}{C3 \times T + C4} \times F$$ （開平演算指定なし）

$$C3 = Tspan / Tb$$

$$C4 = Trl / Tb$$

F　：補正前流量（正規化データ）：IN1結合先データ
T　：温度信号（正規化データ）　：IN2結合先データ
C3　：係数3（0.000～10.000）
C4　：係数4（0.000～10.000）
Tspan　：温度レンジスパン
Tb　：基準温度（絶対温度）
Trl　：温度レンジ最小値（絶対温度）

入力端子1の結合先が差圧信号の場合、上流段のブロックにて開平演算を行い温度補正演算ブロックで「開平演算指定あり」を選択するか、または、温度補正演算ブロックでは「開平演算指定なし」を選択し下流段のブロックにて開平演算を行ってください。（開平演算指定なしの演算式は、それだけでは温度補正演算にはなりません。）

### ● 使用例

温度補正演算ブロックでこの補正演算を行う際のパラメータ設定例を示します。基準温度（摂氏）＝20℃、温度入力レンジ：－50～200℃とした場合、パラメータは以下のように設定します。
C3＝（200－（－50））／（20＋273.15）＝0.853
C4＝（－50＋273.15）／（20＋273.15）＝0.761

## ■ 出力機能（OUT）

**表3.2.3-2 出力機能一覧**

| 出力先（OUT端子） | 出力タイプ（※2） | 出力上下限リミット | 出力変化率リミット | カスケード接続 |
|---|---|---|---|---|
| | AO | | | |
| データアイテム | ○ | × | × | × |

※2：AO：アナログ出力（無変換）

## ■ ブロックモード

なし

## ■ データアイテム

**表3.2.3-3 データアイテム一覧**

| データアイテム | データ名 | データ範囲 | 単位 | 内部データ形式 | 設定可否 | 備考 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| PV | 測定値 | SL～SH | 工業単位 | 0～10000 | × | |
| C3 | 係数3 | 0.000～10.000 | | 0～10000 | × | |
| C4 | 係数4 | 0.000～10.000 | | 0～10000 | × | |

## ■ ビルダ指定項目

**表3.2.3-4 ビルダ指定項目一覧**

| 指定項目 | 指定範囲 | デフォルト | 備考 |
|---|---|---|---|
| タグ名 | 英数字8文字以内 | | |
| タグコメント | 16バイト文字 | | |
| スケール上限値（SH） | 符号・小数点＋数字5桁 | | |
| スケール下限値（SL） | （-32768～32767） | | |
| 工業単位 | 6バイト文字列 | | |
| 入力（IN1）端子 | データアイテム/レジスタ/ | | |
| 入力（IN2）端子 | データアイテム/レジスタ/ | | |
| 出力（OUT）端子 | データアイテム | | |
| 係数3 | 0.000～10.000 | | |
| 係数4 | 0.000～10.000 | | |
| 開平演算指定 | YES/NO | YES | |
| アラームエリア | AREA1～AREA64（変更可） | AREA1 | |
| アラーム優先順位 | 1～15 | 1 | |

## 3.2.4 圧力補正演算ブロック（PC）

圧力補正演算ブロックは流量信号を温度補正しPV値とします。補正演算の実行は結合先の正規化データを元に行われますが、実量演算を行うためパラメータ（C1、C2）に係数を指定して演算を行います。

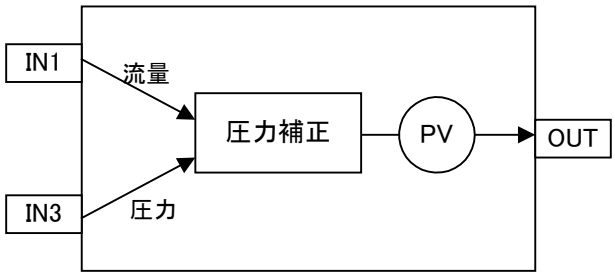



**図3.2.4-1 圧力補正演算ブロック**

### ■ 入力機能(IN1、IN3 端子)

IN1、IN3端子から補正前流量、圧力信号を読み込みます。
IN1端子　：F 補正前流量（正規化データ）
IN3端子　：P 圧力信号（正規化データ）

**表3.2.4-1 入力機能一覧**

| 入力先（IN1端子） | 入力タイプ（※1） | 開平 | 積算 | キャリブレーション |
|---|---|---|---|---|
| | AI | | | |
| データアイテム | ○ | × | × | × |
| 結合レジスタ | ○ | | | |
| 定数 | × | | | |

※1：AI：アナログ入力（無変換）

## ■ 演算処理

圧力補正演算ブロックでは、理想気体に対する補正演算式（温圧補正演算ブロックの項参照）を、次式のように変形して圧力補正演算を行います。ブロック内部での演算は正規化データを用いて行いますが、下記に示すように係数（C1、C2）を指定することにより、実量での演算と同じ結果を得ることができます。なお、圧力補正演算ブロックのレンジは、IN1端子結合先の流量信号のレンジと合わせてください。

$$PV = \sqrt{C1 \times P + C2} \times F$$ （開平演算指定あり）

$$PV = (C1 \times P + C2) \times F$$ （開平演算指定なし）

$$C1 = Pspan / Pb$$

$$C2 = \mathrm{Pr}l / Pb$$

F　　：補正前流量（正規化データ）：IN1結合先データ
P　　：圧力信号（正規化データ）　：IN2結合先データ
C1　　：係数1（0.000～10.000）
C2　　：係数2（0.000～10.000）
Pspan　：圧力レンジスパン
Pb　　：基準圧力（絶対圧力）
Prl　　：圧力レンジ最小値（絶対圧力）

入力端子1の結合先が差圧信号の場合、上流段のブロックにて開平演算を行い圧力補正演算ブロックで「開平演算指定あり」を選択するか、または、圧力補正演算ブロックでは「開平演算指定なし」を選択し下流段のブロックにて開平演算を行ってください。（開平演算指定なしの演算式は、それだけでは圧力補正演算にはなりません。）

### ● 使用例

圧力補正演算ブロックでこの補正演算を行う際のパラメータ設定例を示します。基準圧力（ゲージ圧）＝300kPa、圧力信号レンジ：－50～450kPaとした場合、パラメータは以下のように設定します。
C1＝（450－（－50））／（300＋101.325）＝1.246
C2＝（－50＋101.325）／（300＋101.325）＝0.128

## ■ 出力機能（OUT）

**表3.2.4-2 出力機能一覧**

| 出力先（OUT端子） | 出力タイプ（※2） | 出力上下限リミット | 出力変化率リミット | カスケード接続 |
|---|---|---|---|---|
| | AO | | | |
| データアイテム | ○ | × | × | × |

※2：AO：アナログ出力（無変換）

## ■ ブロックモード

なし

## ■ データアイテム

**表3.2.4-3 データアイテム一覧**

| データアイテム | データ名 | データ範囲 | 単位 | 内部データ形式 | 設定可否 | 備考 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| PV | 測定値 | SL～SH | 工業単位 | 0～10000 | × | |
| C1 | 係数1 | 0.000～10.000 | | 0～10000 | × | |
| C2 | 係数2 | 0.000～10.000 | | 0～10000 | × | |

## ■ ビルダ指定項目

**表3.2.4-4 ビルダ指定項目一覧**

| 指定項目 | 指定範囲 | デフォルト | 備考 |
|---|---|---|---|
| タグ名 | 英数字8文字以内 | | |
| タグコメント | 16バイト文字 | | |
| スケール上限値（SH） | 符号・小数点＋数字5桁 | | |
| スケール下限値（SL） | （-32768～32767） | | |
| 工業単位 | 6バイト文字列 | | |
| 入力（IN1）端子 | データアイテム/レジスタ/ | | |
| 入力（IN3）端子 | データアイテム/レジスタ/ | | |
| 出力（OUT）端子 | データアイテム | | |
| 係数1 | 0.000～10.000 | | |
| 係数2 | 0.000～10.000 | | |
| 開平演算指定 | YES/NO | YES | |
| アラームエリア | AREA1～AREA64（変更可） | AREA1 | |
| アラーム優先順位 | 1～15 | 1 | |

## 3.2.5 むだ時間ブロック（DLAY）

むだ時間ブロックは、プロセスの動特性をむだ時間と1次遅れで補償する場合に使用します。むだ時間はサンプリング手法で実現しています。サンプリングとサンプリングの間の値は、そのサンプリング値で補間計算し演算出力のスムージングを行っています。

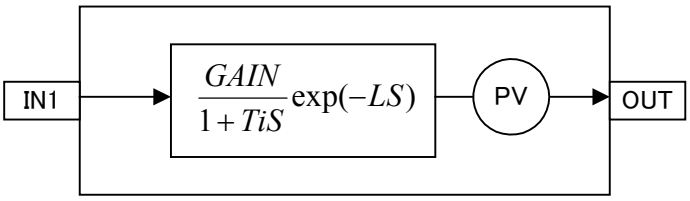



**図3.2.5-1 むだ時間ブロック**

### ■ 入力機能(IN1)

**表3.2.5-1 入力機能一覧**

| 入力先（IN1端子） | 入力タイプ（※1） | 開平 | 積算 | キャリブレーション |
|---|---|---|---|---|
| | AI | | | |
| データアイテム | ○ | × | × | × |
| 結合レジスタ | ○ | | | |
| 定数 | × | | | |

※1：AI：アナログ入力（無変換）

### ■ 演算処理

むだ時間処理の演算式を次式に示します。

$$PV = \frac{GAIN}{1+TiS} e^{-LS} \cdot X$$

L　　：むだ時間（L＝D×（m－1））
Ti　　：1次遅れ時間（Ti＝I＝0～9999秒）
D　　：サンプリング間隔（設定パラメータ：D＝0～9999秒）
m　　：サンプリング点数（ビルダ指定項目：1～32）
I　　：1次遅れ時間設定値（設定パラメータ：I＝0～9999秒）
GAIN　：ゲイン（設定パラメータ：GAIN＝-2.000～2.000）
X　　：入力信号（正規化データ）

### ● ステップ応答

むだ時間ブロックのステップ応答を次図に示します。

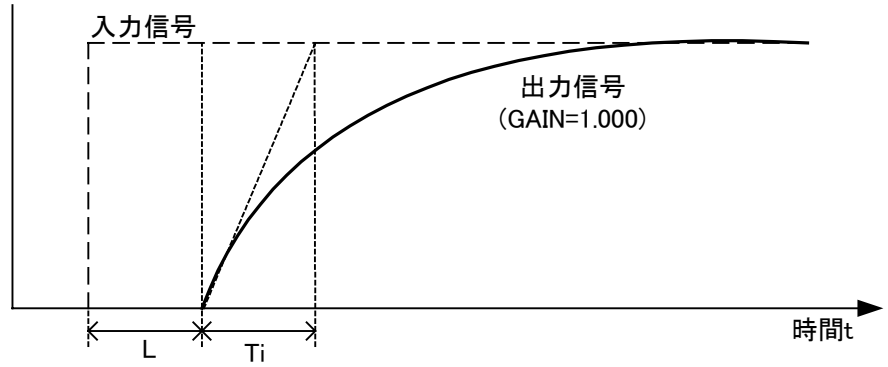



**図3.2.5-2 ステップ応答**

## ■ 出力機能（OUT）

**表3.2.5-2 出力機能一覧**

| 出力先（OUT端子） | 出力タイプ（※2） | 出力上下限リミット | 出力変化率リミット | カスケード接続 |
|---|---|---|---|---|
| | AO | | | |
| データアイテム | ○ | × | × | × |

※2：AO：アナログ出力（無変換）

## ■ ブロックモード

なし

## ■ データアイテム

**表3.2.5-3 データアイテム一覧**

| データアイテム | データ名 | データ範囲 | 単位 | 内部データ形式 | 設定可否 | 備考 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| PV | 測定値 | SL～SH | 工業単位 | 0～10000 | × | |
| I | 1次遅れ時間設定値 | 0～9999 | 秒 | 0～9999 | ○ | |
| D | サンプリング間隔 | 0～9999 | 秒 | 0～9999 | ○ | |
| GAIN | ゲイン | -2.000～2.000 | | -20000～20000 | ○ | |

■ ビルダ指定項目

表3.2.5-4 ビルダ指定項目一覧

| 指定項目 | 指定範囲 | デフォルト | 備考 |
|---|---|---|---|
| タグ名 | 英数字8文字以内 | | |
| タグコメント | 16バイト文字 | | |
| スケール上限値（SH） | 符号・小数点＋数字5桁 | | |
| スケール下限値（SL） | （-32768～32767） | | |
| 工業単位 | 6バイト文字列 | | |
| 入力（IN1）端子 | データアイテム/レジスタ/ | | |
| 出力（OUT）端子 | データアイテム | | |
| サンプリング定数 | 1～32 | 32 | |
| アラームエリア | AREA1～AREA64（変更可） | AREA1 | |
| アラーム優先順位 | 1～15 | 1 | |

## 3.2.6 むだ時間補償ブロック (DLAY-C)

プロセスに大きなむだ時間があると、単なるPID制御では良い制御性が得られない場合があります。このような場合、むだ時間補償ブロックを挿入することにより制御性の改善が計れます。ただし、むだ時間及び時定数の変動が少ないプロセスに限ります。むだ時間はサンプリング手法で実現しています。サンプリングとサンプリングの間の値は、そのサンプリング値で補間計算し演算出力のスムージングを行っています。

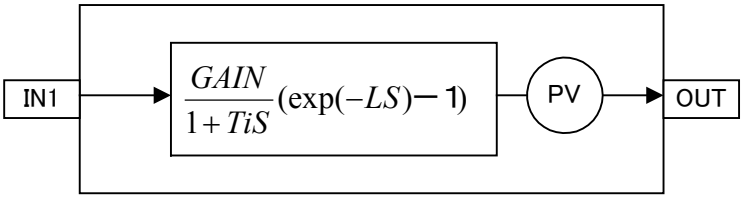



**図3.2.6-1 むだ時間補償ブロック**

### ■ 入力機能(IN1)

**表3.2.6-1 入力機能一覧**

| 入力先 (IN1端子) | 入力タイプ (※1) | 開平 | 積算 | キャリブレーション |
|---|---|---|---|---|
| | AI | | | |
| データアイテム | ○ | × | × | × |
| 結合レジスタ | ○ | | | |
| 定数 | × | | | |

※1 : AI : アナログ入力 (無変換)

## ■ 演算処理

むだ時間補償処理の演算式を次式に示します。

$$PV = \frac{GAIN}{1+TiS}(e^{-LS} - 1)\cdot \mathrm{X}$$

L　　：むだ時間（L=D×（m－1））
Ti　　：1次遅れ時間（Ti＝I＝0～9999秒）
D　　：サンプリング間隔（設定パラメータ：D＝0～9999秒）
m　　：サンプリング点数（ビルダ指定項目：1～32）
I　　：1次遅れ時間設定値（設定パラメータ：I＝0～9999秒）
GAIN　：ゲイン（設定パラメータ：GAIN＝-2.000～2.000）
X　　：入力信号（正規化データ）

### ● ステップ応答

むだ時間ブロックのステップ応答を次図に示します。

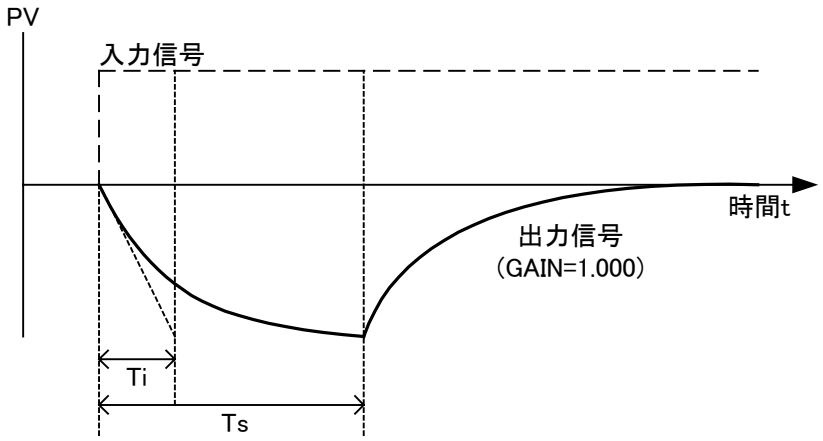



**図3.2.6-2 ステップ応答**

## ■ 出力機能（OUT）

**表3.2.6-2 出力機能一覧**

| 出力先（OUT端子） | 出力タイプ（※2） | 出力上下限リミット | 出力変化率リミット | カスケード接続 |
|---|---|---|---|---|
| | AO | | | |
| データアイテム | ○ | × | × | × |

※2：AO：アナログ出力（無変換）

## ■ 使用例

むだ時間補償制御の例を示します。PID調節ブロックの制御動作方向が逆動作（REV）の場合、むだ時間補償ブロックのゲイン（GAIN）には、負の値を設定してください。

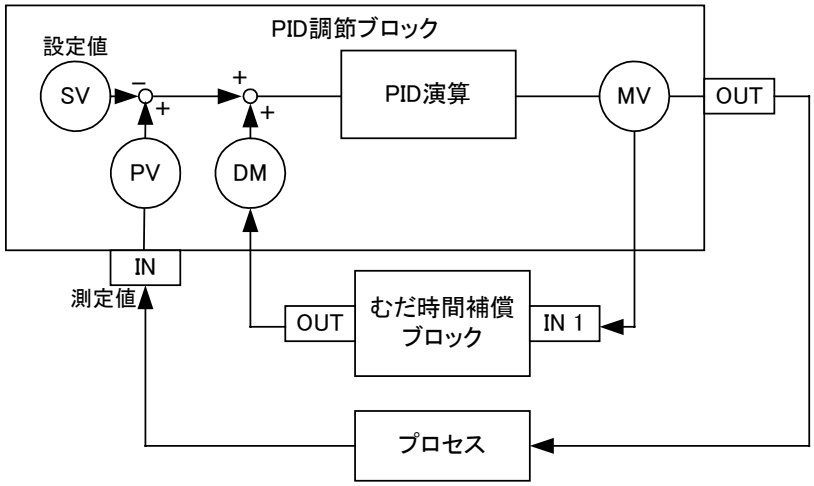



**図3.2.6-3 むだ時間補償制御の例**

## ■ ブロックモード

なし

## ■ データアイテム

**表3.2.6-3 データアイテム一覧**

| データ アイテム | データ名 | データ範囲 | 単位 | 内部データ 形式 | 設定可否 | 備考 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| PV | 測定値 | SL～SH | 工業単位 | 0～10000 | × | |
| I | 1次遅れ時間設定値 | 0～9999 | 秒 | 0～9999 | ○ | |
| D | サンプリング間隔 | 0～9999 | 秒 | 0～9999 | ○ | |
| GAIN | ゲイン | -2.000～2.000 | | -20000～20000 | ○ | |

## ■ ビルダ指定項目

**表3.2.6-4 ビルダ指定項目一覧**

| 指定項目 | 指定範囲 | デフォルト | 備考 |
|---|---|---|---|
| タグ名 | 英数字8文字以内 | | |
| タグコメント | 16バイト文字 | | |
| スケール上限値（SH） | 符号・小数点＋数字5桁 | | |
| スケール下限値（SL） | （-32768～32767） | | |
| 工業単位 | 6バイト文字列 | | |
| 入力（IN1）端子 | データアイテム/レジスタ/ | | |
| 出力（OUT）端子 | データアイテム | | |
| サンプリング定数 | 1～32 | 32 | |
| アラームエリア | AREA1～AREA64（変更可） | AREA1 | |
| アラーム優先順位 | 1～15 | 1 | |

## 3.2.7 進み遅れブロック（LDLAG）

進み遅れブロックは、主としてフィードバック制御系の制御要素として使用され、調節ブロックの出力補償機能と組み合わせて使われます。

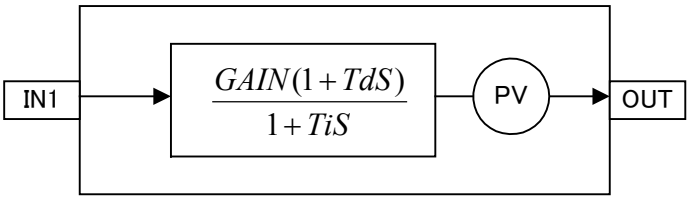



**図3.2.7-1 進み遅れブロック**

### ■ 入力機能(IN1)

**表3.2.7-1 入力機能一覧**

| 入力先（IN1端子） | 入力タイプ（※1） | 開平 | 積算 | キャリブレーション |
|---|---|---|---|---|
| | AI | | | |
| データアイテム | ○ | × | × | × |
| 結合レジスタ | ○ | | | |
| 定数 | × | | | |

※1：AI：アナログ入力（無変換）

## ■ 演算処理

むだ時間補償処理の演算式を次式に示します。

$$PV = \frac{GAIN(1+TdS)}{1+TiS} \cdot X$$

Td　　：進み時間（Td＝D=0～9999秒）
Ti　　：1次遅れ時間（Ti＝I＝0～9999秒）
D　　：サンプリング間隔（設定パラメータ：D＝0～9999秒）
I　　：遅れ時間設定値（設定パラメータ：I＝1～9999秒）
GAIN　：ゲイン（設定パラメータ：GAIN＝-2.000～2.000）
X　　：入力信号（正規化データ）

### ● ステップ応答

進み遅れブロックのステップ応答を次図に示します。

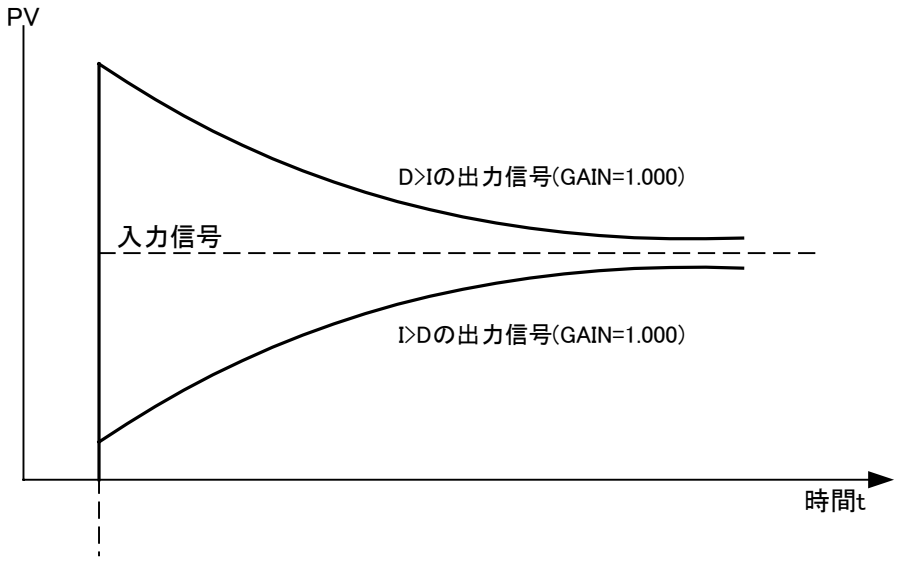



**図3.2.7-2 ステップ応答**

## ■ 出力機能（OUT）

**表3.2.7-2 出力機能一覧**

| 出力先（OUT端子） | 出力タイプ（※2） | 出力上下限リミット | 出力変化率リミット | カスケード接続 |
|---|---|---|---|---|
| | AO | | | |
| データアイテム | ○ | × | × | × |

※2：AO：アナログ出力（無変換）

## ■ ブロックモード

なし

## ■ データアイテム

**表3.2.7-3 データアイテム一覧**

| データアイテム | データ名 | データ範囲 | 単位 | 内部データ形式 | 設定可否 | 備考 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| PV | 測定値 | SL～SH | 工業単位 | 0～10000 | × | |
| I | 遅れ時間設定値 | 0～9999 | 秒 | 1～9999 | ○ | |
| D | 進み時間設定値 | 0～9999 | 秒 | 0～9999 | ○ | |
| GAIN | ゲイン | -2.000～2.000 | | -20000～20000 | ○ | |

## ■ ビルダ指定項目

**表3.2.7-4 ビルダ指定項目一覧**

| 指定項目 | 指定範囲 | デフォルト | 備考 |
|---|---|---|---|
| タグ名 | 英数字8文字以内 | | |
| タグコメント | 16バイト文字 | | |
| スケール上限値（SH） | 符号・小数点＋数字5桁 | | |
| スケール下限値（SL） | （-32768～32767） | | |
| 工業単位 | 6バイト文字列 | | |
| 入力（IN1）端子 | データアイテム/レジスタ/ | | |
| 出力（OUT）端子 | データアイテム | | |
| アラームエリア | AREA1～AREA64（変更可） | AREA1 | |
| アラーム優先順位 | 1～15 | 1 | |

## 3.2.8 スケール変換ブロック（SC）

スケール変換ブロック（SC）は、制御ブロックのスケールの変換を行います。演算ブロックや選択ブロックなどで、異なるスケールを持つデータの演算を行う場合、本ブロックを用いてスケールの変換を行い、スケールを統一します。

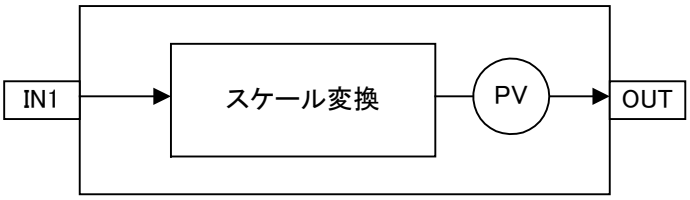



**図3.2.8-1 スケール変換ブロック**

### ■ 入力機能(IN1)

**表3.2.8-1 入力機能一覧**

| 入力先（IN1端子） | 入力タイプ（※1） | 開平 | 積算 | キャリブレーション |
|---|---|---|---|---|
| | AI | | | |
| データアイテム | ○ | × | × | × |
| 結合レジスタ | × | | | |
| 定数 | × | | | |

※1：AI：アナログ入力（無変換）

### ■ スケール変換

入力結合先のデータを、自ブロックのスケールに合わせて変換します。制御ユニットビルダで指定したIN1端子の結合情報を元に結合先のスケール情報を得る関係から、PV、SV等の内部データ形式が正規化データ（SL～SH：0～10000）以外は使用できません。変換式は次のとおりです。

$$PV = \frac{SHx - SLx}{SH - SL} \cdot X + \frac{SLx - SL}{SH - SL} \cdot 10000$$

PV　：スケール変換結果（正規化データ）
X　：入力データ（IN1端子結合先の正規化データ）
SH　：自ブロックのスケール上限値
SL　：自ブロックのスケール下限値
SHx　：IN1端子結合先ブロックのスケール上限値
SLx　：IN1端子結合先ブロックのスケール下限値

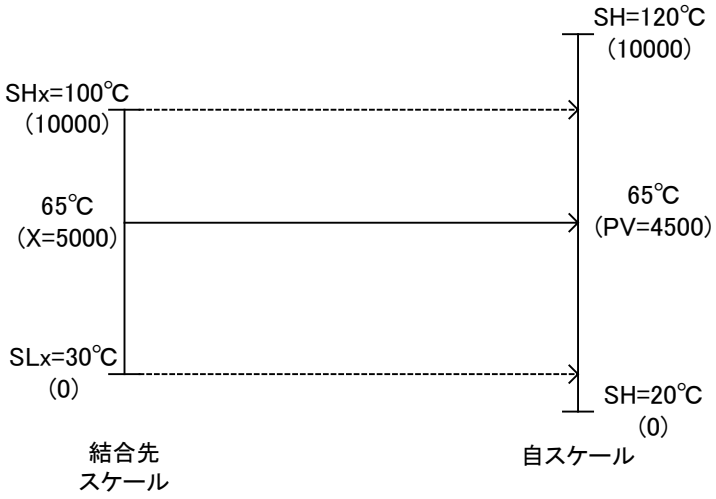



**図3.2.8-2 進み遅れブロック**

## ■ 出力機能（OUT）

**表3.2.8-2 出力機能一覧**

| 出力先（OUT端子） | 出力タイプ（※2） | 出力上下限リミット | 出力変化率リミット | カスケード接続 |
|---|---|---|---|---|
| | AO | | | |
| データアイテム | ○ | × | × | × |

※2：AO：アナログ出力（無変換）

## ■ ブロックモード

なし

## ■ データアイテム

**表3.2.8-3 データアイテム一覧**

| データアイテム | データ名 | データ範囲 | 単位 | 内部データ形式 | 設定可否 | 備考 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| PV | 測定値 | SL～SH | 工業単位 | 0～10000 | × | |

## ■ ビルダ指定項目

**表3.2.8-4 ビルダ指定項目一覧**

| 指定項目 | 指定範囲 | デフォルト | 備考 |
|---|---|---|---|
| タグ名 | 英数字8文字以内 | | |
| タグコメント | 16バイト文字 | | |
| スケール上限値（SH） | 符号・小数点＋数字5桁 | | |
| スケール下限値（SL） | （-32768～32767） | | |
| 工業単位 | 6バイト文字列 | | |
| 入力（IN1）端子 | データアイテム | | |
| 出力（OUT）端子 | データアイテム | | |
| アラームエリア | AREA1～AREA64（変更可） | AREA1 | |
| アラーム優先順位 | 1～15 | 1 | |

## 3.2.9 比較ブロック（CMP）

比較ブロックは、2つの信号を設定された条件で比較し、成立（THEN）／非成立（ELSE）に応じて指定されたデータを設定します。データの比較は正規化データ（内部データ形式）で行われます。

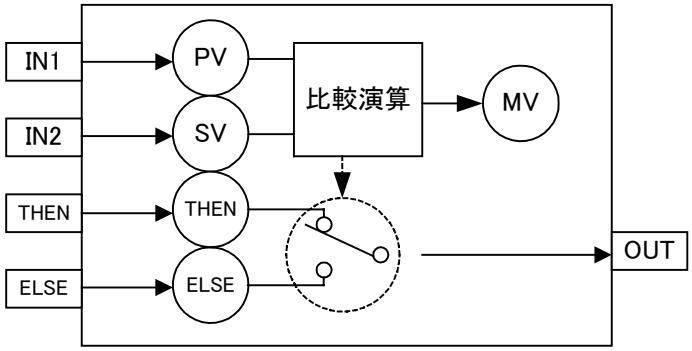



**図3.2.9-1 比較ブロック**

### ■ 入力機能(IN1、IN2 端子)

**表3.2.9-1 入力機能一覧**

| 入力先（IN1端子） | 入力タイプ（※1） | 開平 | 積算 | キャリブレーション |
|---|---|---|---|---|
| | AI | | | |
| データアイテム | ○ | × | × | × |
| 結合レジスタ | ○ | | | |
| 定数 | ○ | | | |

※1：AI：アナログ入力（無変換）

### ■ 設定データ入力機能(THEN、ELSE 端子)

**表3.2.9-2 設定データ入力機能一覧**

| 入力先（IN1端子） | 入力タイプ（※2） | 開平 | 積算 | キャリブレーション |
|---|---|---|---|---|
| | AI | | | |
| データアイテム | ○ | × | × | × |
| 結合レジスタ | ○ | | | |
| 定数 | ○ | | | |

※2：AI：アナログ入力（無変換）

## ■ 比較演算

測定値1（PV）、測定値2（SV）を比較し、その結果をMVに反映します。比較式は「if （PV　比較条件　SV）」のように記述します。また、比較条件は「＝」、「＞」、「＝＞」、「＜」、「＝＜」の5種です。比較結果（0：不成立 / 1：成立）は、MVに反映されます。
比較演算は、測定値1（PV）、測定値2（SV）とも正規化データとして行います。そのため、入力端子1、2結合先、比較ブロックのレンジが異なる場合、注意が必要です（実量での演算とは異なります）。
例えば、入力端子1結合先のレンジが0.0～200.0でデータが70.0（35.0%）、入力2結合先のレンジが0.0～150.0でデータが60.0（40.0%）、比較ブロックのレンジが0.0～300.0のとき、次のようになります。

PV＝105.0（35.0%）、SV＝120.0（40%）、PV＜SV

また、測定値1（PV）、測定値2（SV）には定数（0～32767）を指定することができます。この場合、定数0～32767を正規化データの0.0～327.67%として比較を行います。

## ■ 出力機能（OUT）

比較演算の結果にしたがい、条件成立時設定データ（THEN）または条件不成立時設定データ（ELSE）を出力先（OUT端子）に出力します。条件成立時設定データ（THEN）側のみ結合を指定すると、条件不成立時にはデータ設定の処理を行いません。

**表3.2.9-3 出力機能一覧**

| 出力先（OUT端子） | 出力タイプ（※3） | 出力上下限リミット | 出力変化率リミット | カスケード接続 |
|---|---|---|---|---|
| | AO | | | |
| データアイテム | ○ | × | × | × |

※3：AO：アナログ出力（無変換）

**補足**
出力先に結合レジスタを指定することはできません。

## ■ ブロックモード

なし

## ■ データアイテム

**表3.2.9-4 データアイテム一覧**

| データアイテム | データ名 | データ範囲 | 単位 | 内部データ形式 | 設定可否 | 備考 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| PV | 測定値1 | SL～SH | 工業単位 | 0～10000 | × | |
| SV | 測定値2 | SL～SH | 工業単位 | 0～10000 | × | |
| MV | 状態 | 0,1 | | 0,1 | × | 0：不成立時、1：成立時 |

## ■ ビルダ指定項目

**表3.2.9-5 ビルダ指定項目一覧**

| 指定項目 | 指定範囲 | デフォルト | 備考 |
|---|---|---|---|
| タグ名 | 英数字8文字以内 | | |
| タグコメント | 16バイト文字 | | |
| スケール上限値（SH） | 符号・小数点＋数字5桁 | | |
| スケール下限値（SL） | （-32768～32767） | | |
| 工業単位 | 6バイト文字列 | | |
| 入力（IN1）端子 | データアイテム/レジスタ/定数 | | |
| 入力（IN2）端子 | データアイテム/レジスタ/定数 | | |
| 設定入力（THEN）端子 | データアイテム/レジスタ/定数 | | |
| 設定入力（ELSE）端子 | データアイテム/レジスタ/定数 | | |
| 比較条件 | =, >, >=, =, <, <= | | |
| 出力（OUT）端子 | データアイテム | | |
| アラームエリア | AREA1～AREA64（変更可） | AREA1 | |
| アラーム優先順位 | 1～15 | 1 | |

## 3.3 汎用演算ブロック

汎用演算ブロックは、演算式により実量演算を行う制御ブロックです。

## 3.3.1 算術演算ブロック（CALC）

算術演算ブロックは、各種の補正演算、算術演算を行う場合に使用します。演算には他ブロックのデータアイテム、結合レジスタ、定数が使用できます。演算式には四則演算子、開平演算子、条件判定が使えます。なお、演算の実行は実量で行いますので、データごとのレンジの違いを意識する必要はありません。

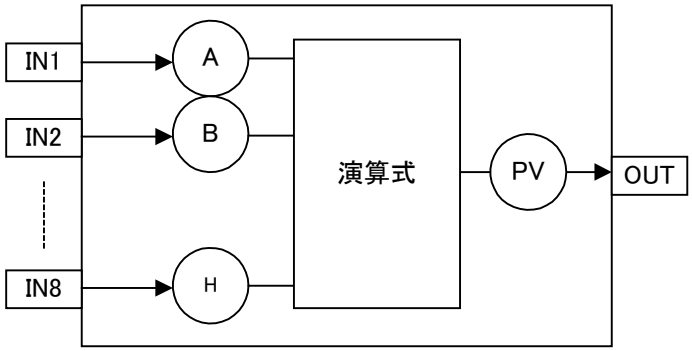



**図3.3.1-1 算術演算ブロック**

### ■ 入力機能（IN1～IN8端子）

入力データは他ブロックのデータアイテム、結合レジスタ、定数値が指定できます。他ブロックのデータアイテムはデータ型として実量（REAL）または整数（INT）を指定します。実量データの場合、結合先の工業量のまま演算に用いられます。ただし、実量として使用できるデータは、SL～SH（RL～RH、SLnn～SHnn）のレンジを持つデータとMV値のみです。整数データは内部データ形式のままの値を演算に用います。結合レジスタは整数データとして使用します。定数値は整数値、実量値のいずれでも使用できます。

**表3.3.1-1 入力機能一覧**

| 入力先<br>（IN1～IN8端子） | 入力タイプ（※1）<br>AI | 開平 | 積算 | キャリブレーション |
|---|---|---|---|---|
| データアイテム | ○ | × | × | × |
| 結合レジスタ | ○ | | | |
| 定数 | ○ | | | |

※1：AI：アナログ入力（無変換）

## ■ 演算式

演算式は条件式、演算式（THEN）、演算式（ELSE）から構成します。条件式、演算式（THEN、ELSE）は1行24文字以内の変数と演算子から構成します。演算式（THEN、ELSE）の演算結果は算術演算ブロックのPV値となります（代入文は不要です）。演算途中はすべて浮動小数点データで演算します。そのため、整数同士の除算でも切り捨ては行われません。演算結果を整数とする場合、算術演算ブロックのスケールを0～10000と指定します。

### ● 変数

変数は入力データ1～8に対応したA～Hです。定数値も含めて演算式中では変数を使用します。

A　　：入力データ1
B　　：入力データ2
…　　…
H　　：入力データ8

### ● 演算子

演算子は次の8種です。
「+」、「−」、「*」、「／」、「（」、「）」、「SQRT」
（ ）は二重まで使用できます。
開平演算はSQRT関数を使って行います。演算は実量で行われます。
　　書式：SQRT（演算式）

### ● 条件式

条件式は、演算全体の制御を行います。条件成立時には演算式（THEN）が実効され、不成立時には演算式（ELSE）が実行されます。演算式（ELSE）省略時には、PV値は前回値のままとなります。演算式（THEN）を無条件に実行する場合は、条件判定式を空白とします。条件判定の演算も基本的には浮動小数点データで行います。ただし、関係演算子「_EQ_」～「_LE_」は演算結果を整数にキャストして整数同志で比較します。モードの比較を行う場合等に使用します。
　　書式：演算式（左辺）関係演算子演算式（右辺）

関係演算子には次のものを使用します。

**表3.3.1-2 条件式（関係演算式）**

| 浮動小数点の比較 | 整数の比較 |
|---|---|
| ＝ | _EQ_ |
| ＜＞ | _NE_ |
| ＞ | _GT_ |
| ＞＝ | _GE_ |
| ＜ | _LT_ |
| ＜＝ | _LE_ |

“_”はスペース

● **使用例**

例1）平均値演算を行う場合

| | |
|---|---|
| 変数定義 | A：FIC101.PV：REAL |
| | B：FIC102.PV：REAL |
| | C：FIC103.PV：REAL |
| | D：FIC104.PV：REAL |
| | E：4 |
| 条件式 | （空白） |
| 演算式（THEN） | （A＋B＋C＋D）/E |
| 演算式（ELSE） | （空白） |

例2）温圧補正演算を行う場合

| | |
|---|---|
| 変数定義 | A：PIC100.PV：REAL |
| | B：101.325 |
| | C：TIC100.PV：REAL |
| | D：273.15 |
| | E：0.7305 基準圧力：300kPa、基準温度：20℃とした場合 |
| | F：FIC100.PV：REAL |
| 条件式 | （空白） |
| 演算式（THEN） | SQRT（（A＋B）/（C＋D）*E）*F |
| 演算式（ELSE） | （空白） |

例3）条件判定を行う場合

| | |
|---|---|
| 変数定義 | A：TIC101.PV：REAL |
| | B：TIC102.PV：REAL |
| | C：20.0 |
| | D：TIC103.PV：REAL |
| | E：DSET.DT02：REAL |
| | F：DSET.DT03：REAL |
| 条件式 | A-B＞C |
| 演算式（THEN） | D*E |
| 演算式（ELSE） | D*F |

## ■ 出力機能（OUT）

演算結果を他ブロックのデータアイテムへ出力できます。ただし、出力処理では出力先ブロックと自ブロック間の工業量の変換は行いません。整数データ以外を出力する場合はレンジを合わせておく必要があります。

**表3.3.1-3 出力機能一覧**

| 出力先（OUT端子） | 出力タイプ（※2） | 出力上下限リミット | 出力変化率リミット | カスケード接続 |
|---|---|---|---|---|
| | AO | | | |
| データアイテム | ○ | × | × | × |

※2：AO：アナログ出力（無変換）

## ■ ブロックモード

なし

## ■ データアイテム

**表3.3.1-4 データアイテム一覧**

| データアイテム | データ名 | データ範囲 | 単位 | 内部データ形式 | 設定可否 | 備考 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| PV | 測定値1 | SL～SH | 工業単位 | 0～10000 | × | |

## ■ ビルダ指定項目

**表3.3.1-5 ビルダ指定項目一覧**

| 指定項目 | 指定範囲 | デフォルト | 備考 |
|---|---|---|---|
| タグ名 | 英数字8文字以内 | | |
| タグコメント | 16バイト文字 | | |
| スケール上限値（SH） | 符号・小数点＋数字5桁（-32768～32767） | | |
| スケール下限値（SL） | | | |
| 工業単位 | 6バイト文字列 | | |
| 入力（IN1～IN8）端子 | データアイテム/レジスタ/定数 | | |
| データ型（IN1～IN8） | REAL/INT | | データ結合時のみ指定 |
| 出力（OUT）端子 | データアイテム | | |
| 条件式 | 24文字 | | |
| 演算式（THEN） | 24文字 | | |
| 演算式（ELSE） | 24文字 | | |
| アラームエリア | AREA1～AREA64（変更可） | AREA1 | |
| アラーム優先順位 | 1～15 | 1 | |

# 4　シーケンス制御機能

シーケンス制御機能とは、あらかじめ定義された条件や順序にしたがって制御の各段階を逐次進めていく制御です。シーケンス制御には以下に示す種類があります。

・条件制御（監視形）
　プロセスの状態を監視し、あらかじめ定義された条件にしたがって制御を行います。
　インターロックシーケンスは条件制御に含まれます。
・プログラム制御（工程形）
　あらかじめ定められたプログラム（工程）にしたがって制御を行います。
　バッチ制御はプログラム制御に含まれます。

シーケンス制御機能を実行する制御ブロックをシーケンス制御ブロックと呼びます。

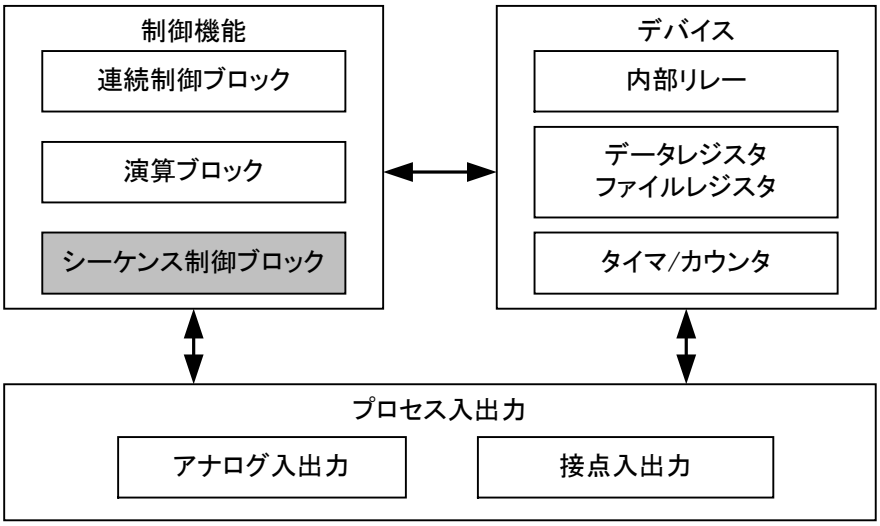



**図4-1 制御機能におけるシーケンス制御機能の位置付け**

## ■ シーケンス制御の記述方式

シーケンス制御の記述には一般的にラダー言語を使用します。

### ● ラダー言語

条件と操作を個々に並べ、条件の組み合わせに応じてどの操作を行うか論理結合を使って記述するものです。インターロックシーケンスの制御などに適しています。

## ■ シーケンス制御ブロックの種類

シーケンス制御ブロックには、スイッチ計器ブロックがあります。

### ● スイッチ計器ブロック

ON/OFF弁やモータ、ポンプなどの機器、または接点対応操作端の監視と操作を行う機能ブロックです。入出力点数と出力方式に応じて10種類のブロックが用意されてします。

**表4-1 シーケンス制御ブロックの種類**

| 大分類 | 種類（中分類） | 形名 | 名称 |
|---|---|---|---|
| シーケンス制御 | スイッチ計器 | SI-1 | 1入力スイッチ計器ブロック |
| | | SI-2 | 2入力スイッチ計器ブロック |
| | | SO-1 | 1出力スイッチ計器ブロック |
| | | SO-2 | 2出力スイッチ計器ブロック |
| | | SIO-11 | 1入力1出力スイッチ計器ブロック |
| | | SIO-12 | 1入力2出力スイッチ計器ブロック |
| | | SIO-21 | 2入力1出力スイッチ計器ブロック |
| | | SIO-22 | 2入力2出力スイッチ計器ブロック |
| | | SIO-21P | 1入力2パルス出力スイッチ計器ブロック |
| | | SIO-22P | 2入力2パルス出力スイッチ計器ブロック |

## 4.1 スイッチ計器ブロック（SIO）

スイッチ計器ブロックは、モータやポンプ類の起動と停止、及び電動弁の開閉状態などの監視と操作を行うための制御ブロックです。

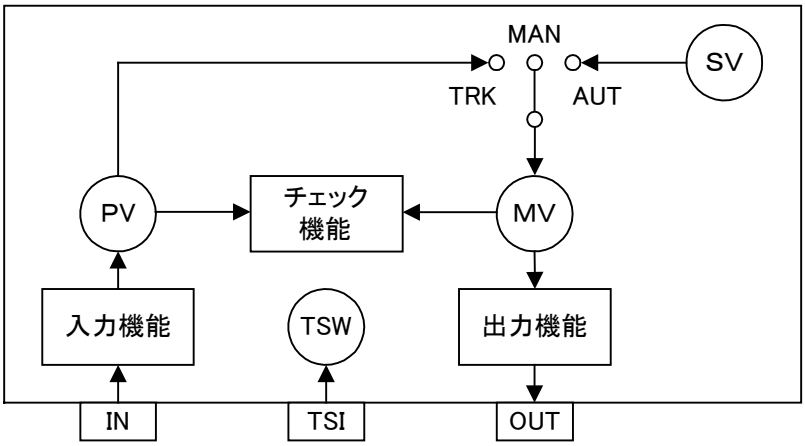



**図4.2-1 スイッチ計器ブロック**

スイッチ計器ブロックには、アンサバック入力点数と出力点数の違いに応じて10種類のタイプがあります。

**表4.2-1 スイッチ計器ブロックの種類**

| 形名 | 名称 |
|---|---|
| SI-1 | 1入力スイッチ計器ブロック |
| SI-2 | 2入力スイッチ計器ブロック |
| SO-1 | 1出力スイッチ計器ブロック |
| SO-2 | 2出力スイッチ計器ブロック |
| SIO-11 | 1入力1出力スイッチ計器ブロック |
| SIO-12 | 1入力2出力スイッチ計器ブロック |
| SIO-21 | 2入力1出力スイッチ計器ブロック |
| SIO-22 | 2入力2出力スイッチ計器ブロック |
| SIO-12P | 1入力2パルス出力スイッチ計器ブロック |
| SIO-22P | 2入力2パルス出力スイッチ計器ブロック |

## ■ スイッチ計器ブロックの機能一覧

スイッチ計器ブロックは、その種類に応じて備わる機能が異なります。各スイッチ計器ブロックについて、機能の一覧を以下に示します。

**表4.2-2 スイッチ計器ブロック機能一覧**

| 機.能. | SI-1 | SI-2 | SO-1 | SO-2 | SIO -11 | SIO -12 | SIO -21 | SIO -22 | SIO -12P | SIO -22P |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| アンサバック点数 | 1 | 2 | | | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 |
| 出力点数 | | | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 |
| ブロックモード | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| アラームステータス | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| アンサバック入力機能 | ○ | ○ | | | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| リモート/ ローカル | | | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| アンサバックチェック機能 | | | | | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 出力信号変換機能 | | | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| アンサバックトラッキング機能 | | | | | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| キャリブレーション機能 | ○ | ○ | | | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |

## ■ アンサバック入力機能（IN端子）

アンサバック入力機能は、バルブの開閉状態を表すリミットスイッチの信号をアンサバック入力端子（IN）から入力し、アンサバック入力値（PV）を生成する機能です。アンサバック信号の入力先には、接点入力や内部リレー／リンクリレーを指定できます。

**表4.2-3 アンサバック入力機能一覧**

| アンサバック入力先（IN 端子） | 入力タイプ（※1） | キャリブレーション |
|---|---|---|
| | DI | |
| 接点入力ユニット | ○ | ○ |
| 内部リレー | ○ | ○ |
| リンクリレー | ○ | ○ |

※1：DI：接点入力。

アンサバック入力信号はスイッチ計器内部でアンサバック入力値（PV）に変換されます。このアンサバック入力値（PV）は、アンサバック入力動作方向と入力状態により決定されます。アンサバック入力動作方向は、ビルダで指定します。

**表4.2-4 アンサバック入力動作方向／入力状態**

| アンサバック点数 | アンサバック入力動作方向 | 入力状態 | | アンサバック入力値（PV） |
|---|---|---|---|---|
| | | n | n+1 | |
| 1 | 正動作 | ON | | 2 |
| | | OFF | | 0 |
| | 逆動作 | ON | | 0 |
| | | OFF | | 2 |
| 2 | 正動作 | ON | OFF | 2 |
| | | OFF | OFF | 1 |
| | | OFF | ON | 0 |
| | | ON | ON | 前回.PV値保持（ ※2） |
| | 逆動作 | ON | OFF | 0 |
| | | OFF | OFF | 前回.PV値保持（※2） |
| | | OFF | ON | 2 |
| | | ON | ON | 1 |

※2：全開信号と全閉信号が同時に入力される異常状態です。入力オープンアラーム（IOP）が発生します。

### ● キャリブレーション

キャリブレーション機能は、手動で入力信号を設定するための機能です。キャリブレーション状態でのスイッチ計器ブロックの動作を以下に示します。

・アンサバック入力値（PV）を手動設定できます。
・ブロックモードがMANになります。
・アンサバック入力（PV）に対するアラーム処理をバイパスします。
・アンサバック入力機能、アンサバックチェック機能をバイパスします。

## ■ リモート／ローカル入力機能（TSI端子）

リモート／ローカル入力機能は、リモート／ローカル入力端子（TSI）を通して入力した現場操作用押しボタンスイッチの状態（リモート／ローカル入力信号）に応じて、ブロックモードの切り換えを行う機能です。リモート／ローカル信号には、接点入力及び内部リレー／リンクリレーを指定できます。リモート／ローカル入力信号はトラッキングスイッチ（TSW）に格納されます。トラッキングスイッチ（TSW）の状態に応じてブロックモードが変更されます。

**表4.2-5 リモート／ローカル入力機能**

| リモート／ローカル入力先（TSI 端子） | 入力タイプ |
|---|---|
| | DI |
| 接点入力ユニット | ○ |
| 内部リレー | ○ |
| リンクリレー | ○ |

リモート／ローカル入力端子（TSI）に結合がない場合は、制御ブロック外部からトラッキングスイッチ（TSW）を直接設定することができます。

**表4.2-6 リモート／ローカル入力端子（直接設定）**

| 現場操作リモート／ローカル切り換え | TSI 入力端子への入力信号 | トラッキングスイッチ（TSW） | ブロックモード |
|---|---|---|---|
| リモート | OFF | 0 | TRK解除 |
| ローカル | ON | 1 | TRK |

## ■ アンサバックチェック機能

アンサバックチェック機能は、スイッチ計器ブロックからの出力によってバルブなどの操作端が実際に指定どおりに動作しているかどうかをチェックする機能です。アンサバックチェック指定がある場合、出力に変更があったあとの一定時間を除き、常時アンサバック入力値（PV）と操作出力値（MV）を比較することによって動作をチェックします。アンサバック入力値（PV）と操作出力値（MV）が不一致の場合はアンサバック異常アラーム（ANS＋またはANS-）が発生します。アンサバックチェック指定はビルダで指定します。

### ● アンサバック異常アラームの発生条件

アンサバック異常アラームが発生する条件を以下に示します。
・開側アンサバック異常アラーム（ANS＋）：MV＝2かつPV≠2
・閉側アンサバック異常アラーム（ANS-）：MV＝0かつPV≠0
アンサバック異常アラームの有無（警報チェック有無）をビルダで指定できます。

### ● アンサバック異常アラームからの復帰条件

アンサバック異常アラームから復帰する条件を以下に示します。
・開側アンサバック異常アラーム（ANS＋）：PVがPV＝2に変化したとき、またはMVがMV≠2に変化したとき
・閉側アンサバック異常アラーム（ANS-）：PVがPV＝0に変化したとき、またはMVがMV≠0に変化したとき

### ● アンサバックチェックタイマ

操作出力値（MV）を変化させてから操作端が動作を完了するまでには時間がかかります。従って、操作出力（MV）に変更があった場合、変更後一定時間（アンサバックチェックマスク時間：MTM）はアンサバック入力値（PV）と操作出力値（MV）が不一致でもアラームを発生しません。操作出力値（MV）を変更すると、アンサバックチェックマスクタイマが起動します。アンサバックチェックタイマがタイムアップしてから次に操作出力値（MV）が変更されるまでの間に、アンサバック入力値（PV）と操作出力値（MV）に不一致があればアンサバック異常アラーム（ANS±）が発生します。アンサバックチェックタイマの経過時間（PTM）は、アンサバックチェックマスクタイマ起動後の経過時間（逆算式）を示します。アンサバックチェックマスク時間（MTM）の指定範囲は0～10000秒です。

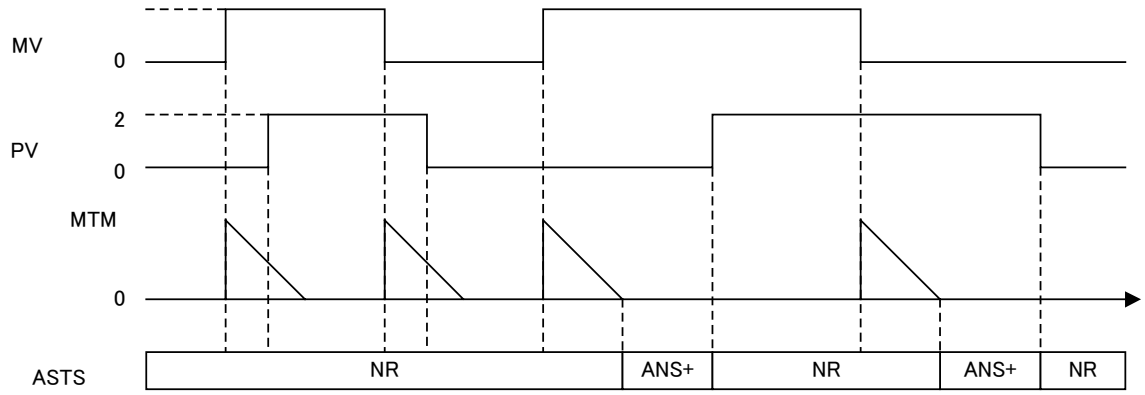



**図4..2-2 スイッチ計器の動作図**

### ● アンサバックチェック機能が動作しない条件

アンサバックチェック機能が動作しない状態を以下に示します。
・現場手動（TRK）モード：TSW＝1
・MV＝1
・キャリブレーション中：ASTS＝CAL
・入力データ異常時：ASTS＝IOP

## ■ 出力信号変換機能

出力信号変換機能は、操作出力値（MV）の値に応じてOUT端子に指定された出力先に接点信号を出力する機能です。

**表4.2-7 出力信号変換機能一覧**

| 出力先（OUT 端子） | 出力信号変換（※3） | | |
|---|---|---|---|
| | DO2 | DO3 | PO |
| 接点出力ユニット | ○ | ○ | ○ |
| 内部リレー | ○ | ○ | ○ |
| リンクリレー | ○ | ○ | ○ |

※3：DO2：2位置形出力、DO3：3位置形出力、PO：パルス形出力。

スイッチ計器ブロックが出力する操作出力値（MV）はブロックモードにより異なります。
・手動（MAN）の場合
　操作出力値は、制御ブロック外部（フェースプレートなど）から設定された値（MV）になります。
・自動（AUT）の場合
　操作出力値は、シーケンス制御ブロックなどから設定された値（SV）になります。
・現場手動の場合
　アンサバックトラッキング指定があればアンサバック入力値（PV）になります。

出力される接点信号は、出力動作方向によって異なります。出力動作方向は、ビルダで指定します。

**表4.2-8 出力動作方向内容**

| 出力点数 | 出力動作方向 | MV | 出力状態 | |
|---|---|---|---|---|
| | | | n | n+1 |
| 1<br>（2 位置形） | 正動作 | 2 | ON | － |
| | | 0 | OFF | － |
| | 逆動作 | 2 | OFF | － |
| | | 0 | ON | － |
| 2<br>（3 位置形） | 正動作 | 2 | ON | OFF |
| | | 1 | OFF | OFF |
| | | 0 | OFF | ON |
| | 逆動作 | 2 | OFF | ON |
| | | 1 | ON | ON |
| | | 0 | ON | OFF |
| 2<br>（パルス形） | － | 2 | ON | OFF |
| | | 0 | OFF | ON |

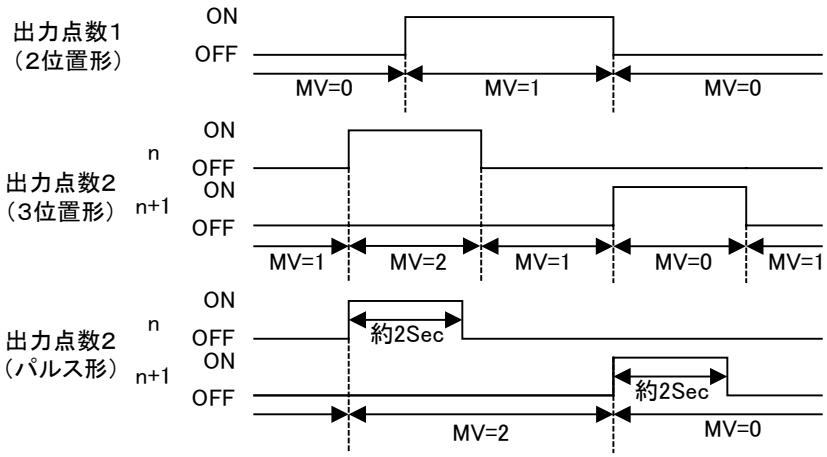



**図 4.2-3 出力の動作例(正動作)**

## ■ アンサバックトラッキング機能

アンサバックトラッキング機能は、現場手動（TRK）モードのとき、操作出力値（MV）をアンサバック入力値（PV）に強制的に一致させる（MV＝PV）機能です。アンサバックトラッキング機能は、ビルダで指定します。

## ■ ブロックモード

**表4.2-9 ブロックモード一覧**

| モード名 | O/S | MAN | AUT | TRK |
|---|---|---|---|---|
| 状態 | 機能停止 | 手動運転状態 | 自動運転状態 | 現場手動状態 |
| 有無 | ○ | ○ | ○（※4） | ○（※4） |

※4：SI-1、SI-2には存在しない。

## ■ データアイテム

**表4.2-10 データアイテム一覧**

| データアイテム | データ名 | データ範囲 | 単位 | 内部データ形式 | 設定可否 | 備考 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| MODE | ブロックモード | | | | ○ | OS/MAN/AUT/TRK |
| ASTS | アラームステータス | | | | △ | ANS+/ANS-/IOP/AOF/CAL<br>CAL/AOF のみ設定可能 |
| PV | アンサバック入力値 | 0～2 | | 0～2 | △（CAL） | ※5 |
| SV | 設定値 | 0～2 | | 0～2 | ○ | ※.6 |
| MV | 操作出力 | 0～2 | | 0～2 | ○ | ※.6 |
| MTM | マスクタイマ設定時間 | 0～10000 | 秒 | 0～10000 | ○ | ※.5、.※.6 |
| PTM | 経過時間 | 0～10000 | 秒 | 0～10000 | × | ※5、※6 |
| TSW | トラッキングスイッチ | 0.1 | | 0.1 | ○ | ※.6 |

※5：SO-1、SO-2には存在しない。
※6：SI-1、SI-2には存在しない。

## ■ ビルダ指定項目

**表4.2-11 ビルダ指定項目一覧**

| 指定項目 | 指定範囲 | デフォルト | 備考 |
|---|---|---|---|
| タグ名 | 英数字8 文字以内 | | |
| スイッチ位置ラベル[0] | 8 バイト文字 | OFF | フェースプレート用ラベル |
| スイッチ位置ラベル[1] | 8 バイト文字 | “”（ヌル） | |
| スイッチ位置ラベル[2] | 8 バイト文字 | ON | |
| アンサバック入力（IN）端子 | IOチャネル/リレー | | ※5 |
| アンサバック入力動作方向 | DIR/REV | DIR | DIR：正動作、REV：逆動作、※5 |
| 警報チェック | NR/AOF | NR | |
| リモート/ ローカル入力（TSI ）端子 | IOチャネル/リレー | | ※6 |
| アンサバックチェック指定 | YES/NO | YES | ※5、※6 |
| アンサバックトラッキング | YES/NO | NO | ※5、※6 |
| 出力（OUT）端子 | IOチャネル/リレー | | ※6 |
| 出力動作方向 | DIR/REV | DIR | DIR：正動作、REV：逆動作、※6 |
| アラームエリア | AREA1～AREA64（変更可） | AREA1 | |
| アラーム優先順位 | 1～15 | 1 | |
| リモート/ ローカル入力（TSI ）端子 | IOチャネル/リレー | | ※6 |

# 5　スタート処理

電源断またはインテリジェントを停止した状態を機能停止状態、機能停止状態～通電等により機能を開始し定常運転にいたるまでの状態を過渡状態、定常運転になった状態を定常状態といいます。図 5- 1 に状態遷移を示します。

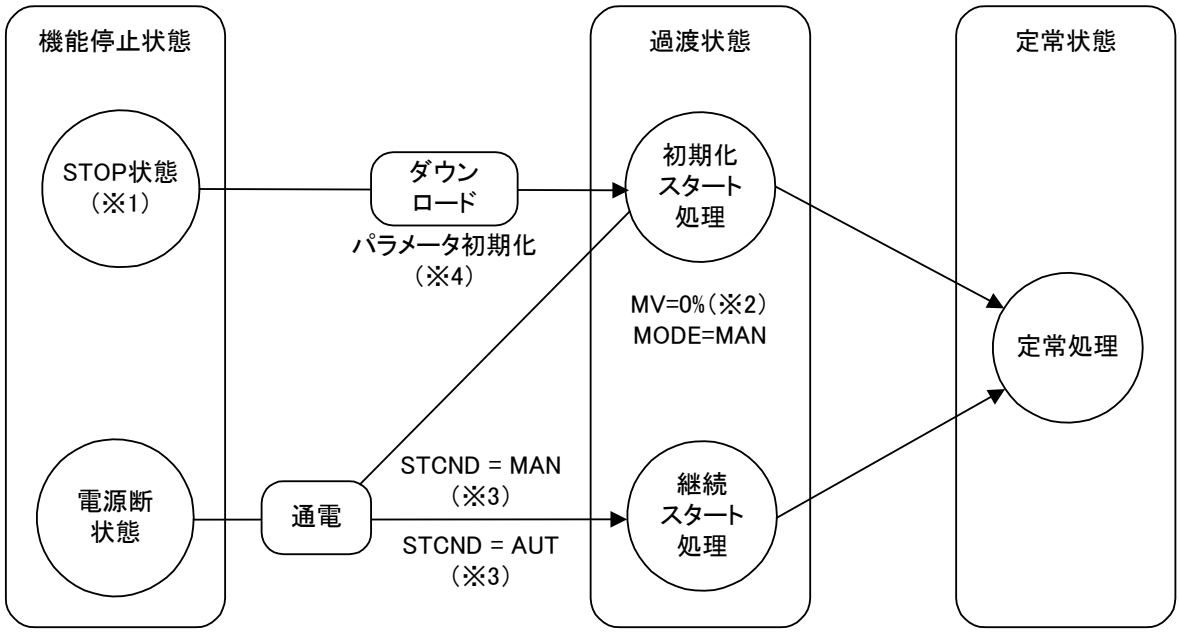



**図 1-1 動作状態の遷移**

※1　: STOP 状態は通電状態で、インテリジェンスが機能停止している状態。
※2　: アナログ出力、オンオフ出力を行っている制御ブロックの MV 値のみ MV=0%となります。
※3　: AUT （継続スタート）、MAN （初期化スタート）はスタートコンディションで制御ユニットビルダ機能から指定。
※4　: ダウンロード時、パラメータ初期化を指定した場合、すべてのパラメータが初期化されます。パラメータ初期化を指定しない場合、PV、MV を除くパラメータは継続します。

| 項目 | ダウンロード直後<br>（初期化スタート） | 初期化スタート | 継続スタート |
|---|---|---|---|
| 各パラメータ（PV/MV 以外） | 初期化（※5） | 継続 | 継続 |
| ブロックモード | MODE=MAN | MODE=MAN | 継続 |
| 出力信号処理 | アナログ出力 | MV=0% | 継続 |
| | オンオフ出力 | MV=0% | 継続 |
| | ブロック間出力（※6） | 継続 | 継続 |